

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001 年 9 月 20 日 (20.09.2001)

PCT

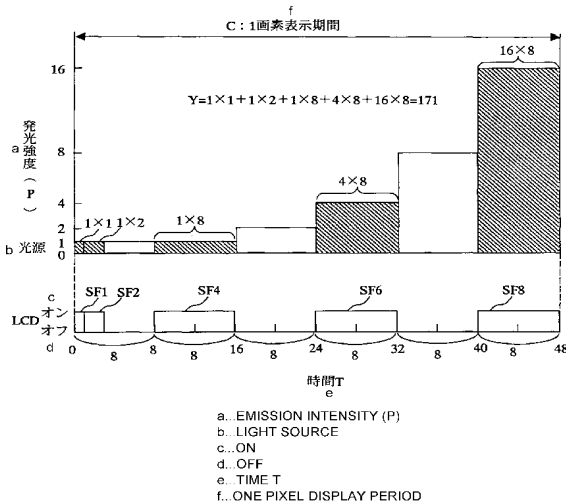
(10) 国際公開番号  
WO 01/69584 A1

- (51) 国際特許分類: G09G 3/34, 3/36, G02F 1/133 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永井治彦 (NAGAI, Haruhiko) [JP/JP]. 神澤貞臣 (KAMIZAWA, Sadaomi) [JP/JP]. 西野 功 (NISHINO, Ko) [JP/JP]. 浦壁隆浩 (URAKABE, Takahiro) [JP/JP]. 岩田明彦 (IWATA, Akihiko) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01797
- (22) 国際出願日: 2001 年 3 月 8 日 (08.03.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-069588 2000 年 3 月 14 日 (14.03.2000) JP (81) 指定国 (国内): JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY AND IMAGE DISPLAYING METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置及び画像表示方法



(57) Abstract: The intensity (P) of light emitted from an LED light source is varied for one pixel display period (C) so as to turn on/off an LCD with the variation. Thus display of a pixel having a desired luminance (Y) is realized by the turn-on/off of both the LED light source and the LCD.

(57) 要約:

1 画素表示期間 (C) 内において、LED 光源の発光強度 (P) を変化させるとともに、該変化に対応して LCD をオン・オフさせることにより、所望の輝度 (Y) を持つ画素の表示を LED 光源と LCD のオン・オフ動作の共動により実現する。



---

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 画像表示装置及び画像表示方法

## 5 技術分野

この発明は、マトリクス状に配列された光源アレイを用いて階調表示を行う画像表示装置に関するものである。

## 背景技術

10 特許公開平成6-265847号公報に示されたように、LCD（液晶ディスプレイ）をオンオフすることにより階調を表示する技術がある。しかし、画像信号を利用して階調表示をどのようにして行うかについては、詳しくは述べられていない。

また、国際公開WO99/49358号公報には二次元に配列された  
15 レーザダイオード（LD）を光源とする画像表示装置が開示されている。しかし、この光源アレイを用いて階調表示をどのようにして行うかについては、詳しくは述べられていない。

そこで、この発明は、デジタル方式による光源を利用した階調表示が行える画像表示装置を提供することを目的とする。

20 また、二次元状に配置された光源アレイを用いて、階調表示が行える画像表示装置を提供することを目的とする。

## 発明の開示

この発明に係る画像表示装置は、画像信号により画像を表示する画像  
25 表示装置において、  
光源と、

画像信号を入力し、上記光源の発光を制御する光源駆動回路と、  
上記光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、

画像信号を入力し、上記光学装置の各光学スイッチの動作時間を制御  
5 する光学装置駆動回路と  
を備え、

上記光源の発光と光学装置の各光学スイッチの動作時間との組み合わせにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

10 上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間とし、

上記光源の発光強度を1画素を表示する期間一定とすることを特徴と  
15 する。

上記光学装置駆動回路は、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間とし、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間一定とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする。  
20

上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、

25 上記光源駆動回路は、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を1画素を表示

する期間内で変化させることを特徴とする。

上記光学装置駆動回路は、上記光学スイッチの動作時間を 1 画素を表示する期間とし、

- 5      上記光源駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を 1 画素を表示する期間内で変化させるとともに、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を 1 画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする。

- 10      上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を 1 画素を表示する期間内で変化させ、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光強度を 1 画素を表示する期間一定とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を 1 画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする。

15

上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を 1 画素を表示する期間内で変化させ、

- 20      上記光源駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を 1 画素を表示する期間内で変化させるとともに、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を 1 画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする。

上記光源は、複数の光源単位を配列した光源アレイであることを特徴とする。

25

上記光源アレイは、LCD の 1 画素に対して 1 個以上の光源単位を割

り当てていることを特徴とする。

上記光源駆動回路は、1画素を表示する期間内に $2^N$  ( $N=0, 1, 2, 3, \dots$ )のいずれかの値で光源の発光強度を変化させ、

- 5      上記光学装置駆動回路は、1画素を表示する期間内に光学スイッチをオンオフすることにより上記 $2^N$ のいずれかの値で変化する発光強度を選択することを特徴とする。

- 10      この発明に係る画像表示装置は、画像信号により画像を表示する画像表示装置において、

光源単位を複数配列した光源アレイと、

画像信号を入力し、入力した画像信号により上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御する光源駆動回路と、

- 15      上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを備え、

- 20      上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御することにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

上記画像信号は、複数の画素信号を有し、

- 25      上記光源駆動回路は、画像信号の中から光源アレイの各光源単位に対応した画素信号を取り出し、光源アレイの光源単位毎に発光強度を制御することを特徴とする。

上記画素信号は、赤色信号と緑色信号と青色信号を有し、

上記光源アレイは、光源単位として、赤色光源、緑色光源、青色光源を有し、

5 上記光源駆動回路は、赤色信号を用いて赤色光源の発光強度を制御し、  
緑色信号を用いて緑色光源の発光強度を制御し、青色信号を用いて青色光源の発光強度を制御することを特徴とする。

上記光源単位は、画素に対応しており、

10 上記光源駆動回路は、各画素に対応した光源単位毎に発光強度を制御することを特徴とする。

上記光源駆動回路は、1画素を表示する期間中に光源単位の発光強度を変化させることを特徴とする。

15 上記画像表示装置は、更に、

上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、

20 上記画像信号を入力し、入力した画像信号により1画素を表示する期間中に各光学スイッチの動作時間を制御する光学装置駆動回路と  
を備えたことを特徴とする。

この発明に係る画像表示装置は、画像信号により画像を表示する画像表示装置において、

光源と、

25 光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、

上記画像信号を入力し、入力した画像信号により 1 画素を表示する期間を不均等に分割して各光学スイッチの動作時間を制御する光学装置駆動回路と  
を備えたことを特徴とする。

5

上記光学装置駆動回路は、

N (正の整数) 個の不均等な値 ( $V_0$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ , ...,  $V_{N-1}$ )  
がそれぞれ割り当てられた N 個のサブフィールド ( $SF_1$ ,  $SF_2$ , ...,  $SF_N$ ) からなる画像信号を入力し、1 画素を表示する期間を (  
10  $V_0 + V_1 + V_2 + \dots + V_{N-1}$ ) 等分して画像信号としてオンになったサブフィールドに割り当てられた値に相当する期間だけ光学スイッチ  
をオンにすることを特徴とする。

上記値  $V_0$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ , ...,  $V_{N-1}$  は、 $2^0$ ,  $2^1$ , ...,  $2^{N-1}$  であることを特徴とする。

15

上記光学装置は、LCD (リキッドクリスタルディスプレイ) と DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) とのいずれかであることを特徴とする。

20

上記光源は、ランプとレーザダイオードとライトエミッティングダイオードとエレクトロルミネッセンスとフィールドエミッションディスプレイとの少なくともいずれかを有することを特徴とする。

25

上記光源アレイは、ランプとレーザダイオードとライトエミッティングダイオードとエレクトロルミネッセンスとフィールドエミッション



ディスプレイとの少なくともいずれかを有することを特徴とする。

上記画像表示は、赤色、緑色、青色の表示を時間の経過とともに切り替えて表示するカラーフィールドシーケンシャル方式を用いてカラー表示をすることを特徴とする。

上記カラーフィールドシーケンシャル方式は、1フレームを表示する期間を赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの3つの色フィールドの期間に分割して、各色フィールドの期間内に1画素を表示する期間を備えたことを特徴とする。

上記カラーフィールドシーケンシャル方式は、1フレームを表示する期間を複数のサブフィールドに分割して、更に、各サブフィールドを赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの3つの色フィールドの期間に分割し、1フレームを表示する期間内に1画素を表示する期間を備えたことを特徴とする。

上記光学装置は、液晶表示装置であり、上記光学装置駆動回路は、低温p-Si TFT-AMD（ポリシリコン・薄膜トランジスタ・アクティブマトリクスドライブ）とPMD（パッシブマトリクスドライブ）とのいずれかを用いて上記液晶表示装置をオン・オフするデジタル階調制御方式により階調を表示することを特徴とする。

この発明に係る画像表示装置は、画像信号により画像を表示する画像表示装置において、  
光源と、

画像信号を入力し、上記光源の発光を制御する光源駆動回路とを備え、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光を制御して白色の色温度を設定することを特徴とする。

5

上記光源は、赤色光源と緑色光源と青色光源とを有し、

上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との発光時間比を調整して白色の色温度を設定することを特徴とする。

10

上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との上記発光時間比を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを変化させて階調を制御することを特徴とする。

上記光源は、赤色光源と緑色光源と青色光源とを有し、

15

上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との発光強度比を調整して白色の色温度を設定することを特徴とする。

上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との上記発光強度比を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを変化させて階調を制御することを特徴とする。

20

この発明に係る画像表示装置は、画像信号により画像を表示する画像表示装置において、

1画素に対応して1つ以上の光源単位を配置し、光源単位を複数配列した光源アレイと、

25

画像信号を入力し、入力した画像信号の値に応じて上記光源アレイの

各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御する光源駆動回路とを備え、光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置を用いることなく、各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

5

この発明に係る画像表示方法は、光源と、上記光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

画像信号を入力し、上記光源の発光を制御するとともに、画像信号を入力し、上記光学装置の各光学スイッチの動作時間を制御することを特徴とし、

上記光源の発光と光学装置の各光学スイッチの動作時間との組み合わせにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

15 この発明に係る画像表示方法は、光源単位を複数配列した光源アレイと、上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

20 画像信号を入力し、入力した画像信号により上記光源アレイの各光源単位の発光強度を制御し、上記光源アレイの各光源単位の発光強度を制御することにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

25 この発明に係る画像表示方法は、光源と、光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

上記画像信号を入力し、入力した画像信号により 1 画素を表示する期

間を不均等に分割して各光学スイッチの動作時間を制御することを特徴とする。

この発明に係る画像表示方法は、光源と、画像信号を入力し上記光源  
5 の発光を制御する光源駆動回路とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

上記光源駆動回路が、上記光源の発光を制御して白色の色温度を設定することを特徴とする。

10 この発明に係る画像表示方法は、光源単位を複数配列した光源アレイを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

画像信号を入力し、入力した画像信号の値に応じて上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御して、  
15 光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置を用いることなく、各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態 1 の液晶プロジェクタを示す図。

20 図 2 は、実施の形態 1 の LED アレイを示す図。

図 3 は、実施の形態 1 のフレーム内カラーフィールドシーケンシャル方式を示す図。

図 4 は、実施の形態 1 の 1 画素信号を示す図。

図 5 は、実施の形態 1 の輝度と発光時間との関係を示す図。

25 図 6 は、実施の形態 1 の輝度と発光強度との関係を示す図。

図 7 は、実施の形態 1 の輝度と発光時間と発光強度との関係を示す図

。

図 8 は、実施の形態 1 のサブフィールドと輝度との関係を示す図。

図 9 は、実施の形態 1 の LCD での階調制御を示す図。

図 10 は、実施の形態 1 の光源での階調制御を示す図。

5 図 11 は、実施の形態 1 の LCD と光源とでの階調制御を示す図。

図 12 は、実施の形態 1 の LCD と光源とでの階調制御を示す図。

図 13 は、実施の形態 1 の LCD と光源とでの階調制御を示す図。

図 14 は、実施の形態 1 の他の液晶プロジェクタを示す図。

図 15 は、実施の形態 1 の他の液晶プロジェクタを示す図。

10 図 16 は、実施の形態 1 の他の液晶プロジェクタを示す図。

図 17 は、実施の形態 1 の他の液晶プロジェクタを示す図。

図 18 は、実施の形態 1 の制御の組み合わせを示す図。

図 19 は、実施の形態 1 のサブフィールド内カラーフィールドシーケンシャル方式を示す図。

15 図 20 は、実施の形態 1 の直視型表示装置を示す図。

図 21 は、実施の形態 2 の白色の色温度の設定を示す図。

図 22 は、実施の形態 2 の白色の色温度の設定を示す図。

図 23 は、実施の形態 2 の白色の色温度の設定を示す図。

20 発明を実施するための最良の形態

実施の形態 1 .

図 1 は、この実施の形態の液晶プロジェクタ型の画像表示装置の構成図である。

LED (ライトエミッティングダイオード) アレイ 61 は、LED が  
25 二次元に配列された光源アレイである。図 2 に示すように、LED アレイ 61 は、複数の画素に対応して LED がアレイ状に配列されている。

1つの画素には、赤用、緑用、青用の3つのLEDが1つずつ対応して設けられている。或いは、1つの画素に対して赤用、緑用、青用が複数ずつ対応していてもよい。或いは、複数の画素に対して赤用、緑用、青用が1つずつ対応していてもよい。各画素は、後述する反射型LCD（  
5 リキッドクリスタルディスプレイ）の1画素に対応している。LCDの各画素と各LEDとを対応させるためには、例えば、LCDと光源アレイを密着させればよい。或いは、図示していない光学系を用いればよい。

以下、光源アレイに配列されている少なくとも一つの発光素子を「光源単位」という。たとえば、少なくとも1個の赤用LEDを光源単位という。或いは、少なくとも1個の緑用LEDを光源単位という。或いは、少なくとも1個の青用LEDを光源単位という。また、赤用、緑用、青用の3つのLEDを光源単位と考えることもできるし、光源アレイの横一列又は縦一列を光源単位と考えることもできるし、光源アレイの矩形のエリア（たとえば、 $2 \times 2$ 、 $4 \times 4$ 、又は、 $2 \times 4$ の矩形のエリア  
15 ）を光源単位と考えることもできる。

以下の説明では、説明をわかりやすくするため、1つの光源単位とは、赤用、緑用、青用の3つのLEDをいうものとする。また、光源とは、特に断わらない限り、従来のランプ光源と光源アレイとを意味するものとする。  
20

LEDアレイ61から出力された光線は、マイクロレンズアレイ63に入力し、平行光線に変換され、偏光変換光学系65に入力する。偏光変換光学系65は、一部の光のみを通過させるものである。例えば、偏光変換光学系65には、LEDから出力されるP波とS波が入力されるが、図においては、P波のみが出力されている。このP波は、偏光分離プリズム66に入力され、反射型LCD67（光学装置の一例）に照射  
25

される。反射型LCD 67においては、各画素毎に光学スイッチを有しており、各光学スイッチで入力したP波を変調し、変調したP波をS波として反射する。光学スイッチは、縦ラインと横ラインに配置され、データ線（縦ライン）と走査線（横ライン）が交差する画素に指令が与えられてオンオフするものである。このS波は偏光分離プリズム66で反射され、偏光板68を通過して、投写レンズ69からスクリーンに投写される。偏光板68は、コントラストを向上させるものであり、なくても構わない。

なお、図示していないが、輝度分布の均一、一様化のためにフライアレイルレンズを光路に配置してもよい。また、マイクロレンズアレイ63により光線を平行光線にするのではなく、隣り合うレンズからの光線の一部が互いに重なり合うように広がりのある放射状光線にして輝度分布の均一、一様化を図ってもよい。また、直視型表示装置の場合は、拡散板を用いて輝度分布の均一、一様化を図るようにしてもよい。

LEDアレイ61の各光源単位の各LEDは、光源駆動回路53により駆動される。また、反射型LCD 67は、LCD駆動回路55（光学装置駆動回路の一例）により駆動される。光源駆動回路53とLCD駆動回路55には、画像信号（R, G, B）51が入力される。画像信号（R, G, B）51は、例えば、ビデオ信号やテレビ画像信号である。ここで、Rは赤色信号、Gは緑色信号、Bは青色信号を表す。

なお、LCDとしては、1ミリ秒以下（数10マイクロ秒）の高速スイッチングが可能な強誘電性液晶や反強誘電性液晶の他に、通常のネマチック液晶の一種であるOCB（Optically Compensated Bend）モードの液晶が使用可能である。

図3は、カラーフィールドシーケンシャル方式による画像表示方式を説明する図である。

カラーフィールドシーケンシャル方式は、時間の経過とともに、赤、緑、青の表示を高速に切り換えて表示する方式である。図3においては、1秒間に60フレームを表示する場合、1フレームを表示するフレーム期間が約17msになることを示している。そして、1フレームが赤  
5 フィールドと緑フィールドと青フィールドから構成されており、各フィールドを表示する期間が約5.6msであることを示している。1画面の画素数をL画素×M画素とすると、1フィールドを表示するフィールド期間（5.6ms）の間にL×M画素の表示を行わなければならない。LCD駆動回路55は、1画素目からL×M画素目まで順にLCDの  
10 各画素を表示する。この1画素がオンになる時間は、フィールド期間（5.6ms）の約半分（ $5.6 / 2 = 2.8 \text{ ms}$ ）であり、この1画素を表示する期間（2.8ms）を1画素表示期間（C）とする。即ち、フィールドシーケンシャル方式において、「1画素表示期間（C）」とは、1画素の1色（R又はG又はB）を表示する時間をいう。

15 以上のように、図3は、1フレームを表示する期間を赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの3つの色フィールドの期間に分割して、各色フィールドの期間内に1画素を表示する期間を備えている場合（以下、フレーム内カラーフィールドシーケンシャル方式という）を示している。

20 なお、フィールドシーケンシャル方式を用いないRGBの3色同時表示の場合やモノクロ（白黒又は単色）表示の場合、1画素表示期間（C）は、1画素を表示する時間である。

以下、この実施の形態においては、フィールドシーケンシャル方式の場合の1色の1画素表示期間（C）の期間内において、その1色の25  
25 6階調表示を行う場合について説明する。

図4は、画像信号（R，G，B）51に含まれている1画素信号57



の構成を示す図である。

1画素信号57は、赤、緑、青の3つの信号から構成されている。これら各色の信号は、サブフィールド(SF)1~8の8つのフィールド(SF1~SF8)に分かれている。各フィールドは、例えば、1ビットの信号である。従って、各色は8ビット信号であり、この8ビット信号により各色とも256階調を表現することができる。例えば、全てのサブフィールドが0の場合には、その色を表示しないことにする。また、各フィールドが全て1の場合には、その色を最も高輝度にして表示するものとする。3色とも256階調表示できると、 $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ 階調の色を表示することができる。即ち、いわゆるフルカラーのカラー表示を行うことができる。

図5は、発光強度が一定の場合の発光時間と輝度の関係を示している。

図に示すように、この実施の形態においては、発光時間と輝度が比例するものとする。

また、図6は、発光時間が一定の場合の発光強度と輝度の関係を示している。図に示すように、この実施の形態においては、発光強度と輝度は比例するものとする。

図7は、発光強度と発光時間の積を輝度とすることを示している。

この実施の形態においては、発光強度と発光時間の積を輝度とするため、発光時間を一定として発光強度を2倍にした場合には、輝度が2倍になる。また、発光強度が一定の場合に、発光時間を2倍にした場合にも輝度が2倍になる。

図18は、以下に述べるいくつかの例を含む組み合わせ表である。

図18は、「光源と画素との関係」と「光源駆動回路53による光源の発光制御」と「LCD駆動回路55によるLCDの動作時間制御」の

組み合わせを示している。また、「光源駆動回路 5 3 による光源の発光制御」は、「1 画素表示期間内の発光強度」と「1 画素表示期間内の発光時間」との光源の発光制御がある場合を示している。図 1 8 の 1 ライン目～4 ライン目は、「1 光源単位に対して 1 画素が対応」又は「多光源単位に対して 1 画素が対応」の場合を示している。図 1 8 の 5 ライン目～8 ライン目は、「1 光源単位に対して多画素が対応」又は「1 ランプ（又は、1 光源）に対して全画素が対応」の場合を示している。

以下に述べるいくつかの例は、図 1 8 に示しているので、以下の説明において、適宜、図 1 8 を参照されたい。

10 この実施の形態は、“液晶オン・オフ階調制御方式（点灯時間制御方式）”であり、液晶（LCD）のオン・オフ（PWM：Pulse Width Modulation）によるデジタル階調制御を特徴とする。液晶はオンとオフのみの動作で、パルス幅を変えることにより輝度を制御する。従来は、LCDでは、 $\gamma$ （ガンマ）特性（透過率と印加電圧との関係曲線）を利用し、階調をアナログ制御している。透過率－印加電圧の関係が直線（線形）の領域では制御し易いが、非線形の領域（透過率が 1 に近い、或いは、0 に近い領域）では制御精度が低下するとともに不安定にもなる。これが、アナログ制御の欠点である。

また、上記デジタル階調方式に対しては、LCD駆動回路 5 5 として、低温 p-Si TFT AMD（ポリシリコン・薄膜トランジスタ・アクティブマトリクスドライブ）と PMD（パッシブマトリクスドライブ）とのいずれかをを用いることが望ましい。

低温 p-Si TFT AMD と オン・オフデジタル階調制御との組み合わせについては、以下のような利点がある。

25 通常の（現在の）a-Si（アモルファスシリコン）TFT-LCDでは、走査線駆動回路や信号線駆動回路がパネルの周囲（上下辺、左

辺)に配置される。このため、外形や重量が大きくなるばかりでなく、パネルと外部インターフェースボードとの間に多数の接続点を必要とする。

これに対して、低温  $p-Si$  TFT 液晶ディスプレイ (TFT-LCD) では、これらの駆動回路に相当する部分をガラス基板上に内蔵できるため、従来に比べ小型・軽量化が図れる上、上記接続点数を大幅に低減できる。

$p-Si$  TFT-LCDの電子移動度は、 $a-Si$  TFT-LCDの電子移動度の1.00倍以上と大きく、単結晶  $Si$  の移動度に近づきつつある。パソコン用モニターのような大画面の画像表示には、高速で走査 (scanning) できる  $p-Si$  TFT-LCDが不可欠で、 $a-Si$  TFT-LCDでは処理速度が遅すぎる。

現在のTFT液晶ディスプレイでは、画素スイッチのトランジスタはオン・オフの機能のみを有し、アナログデータは外部の駆動回路から供給されて、画素ごとに設けられたキャパシターにメモリーされている。

しかし、レーザアニール法により多結晶化して得られる低温  $p-Si$  TFTを用いて駆動回路一体型TFT液晶ディスプレイを形成した場合、トランジスタ特性 (閾値電圧、電子移動度) が均一でないため、その駆動回路から高精度のアナログ電圧出力を得ることは困難となる。従って、アナログ回路毎の出力電圧に誤差が生じ、縦ライン間、或いは、表示エリアブロック間に輝度差が発生し、表示にムラ (輝度の不均一性) が生じる。

更に、現在のアナログ階調制御では、液晶画素毎の  $\gamma$  曲線 (透過率-電圧特性) のバラツキ、或いは、製作毎のバラツキがあり、とりわけ中間調の階調制御が問題になる。或いは、製作毎の調整作業が必要になるなどの問題がある。低温  $p-Si$  TFT AMDになると、更に、上

記したような駆動回路一体型 T F T - L C D の特性のバラツキが加わり、重大な問題となる。これらのバラツキをなくするためには、デバイスの特性を厳密に制御せねばならず、製作プロセス上の大きな課題となるが、完全には解消できない課題である。

- 5       これらの問題を解消、或いは、緩和するために、オン－オフによるデジタル階調制御は非常に有効である。即ち、光スイッチは単に、オン（透過）とオフ（遮断）の機能のみを備えていればよいので、例えば、信号電圧がバラついても、或いは、画素毎の $\gamma$ 特性がバラついても、L C D のオン、或いは、オフの領域に入る電圧を与えていれば良く、デバイ
- 10       スの特性に左右されにくい表示が可能となる。

カラーフィールドシーケンシャル方式（C F S）の特長を以下に述べる。

- （１）カラーフィルターなし（低損失高輝度化、省エネルギー）。
- （２）L C D セル構造が単純、データドライバ数が 1 / 3 になる（低コスト化）。逆に言えば、3 倍の高解像度化が図れる。
- 15       また、デジタル階調制御の特長を以下に述べる。

- （１）高精細、高安定の階調制御回路が不要。
- （２）アナログ階調制御における $\gamma$ 曲線の温度変化やパネルの（製作）のバラツキに影響されない（装置毎の調整が不要）。
- 20       （３）カラーシェーディング（色むら）がでない。
- （４）コントラストが高く、絵や文字の輪郭がシャープ。
- （５）クロストークがでにくい。
- （６）D / A（デジタル / アナログ）コンバータが不要。

また、低温 p - S i   T F T   A M D の特長を以下に述べる。

- 25       （１）大画面サイズ化が可能。
- （２）駆動回路の一体化（外部ドライバ回路なし）。

このように、本実施の形態は、カラーフィールドシーケンシャル方式とデジタル階調制御と低温 p-Si TFT-AMOLED とを組み合わせた点に特徴がある。

以下に、“液晶オン・オフ階調制御方式（点灯時間制御方式）”を説明する。

LCD のみによる階調制御は、SF1（サブフィールド1）～SF8（サブフィールド8）の8個のサブフィールドの組み合わせで256階調の輝度を得る方法である。

SF1では $2^0 = 1$ 、SF2では $2^1 = 2$ 、SF3では $2^2 = 4$ 、SF4では $2^3 = 8$ 、SF5では $2^4 = 16$ 、SF6では $2^5 = 32$ 、SF7では $2^6 = 64$ 、SF8では $2^7 = 128$ の8個のサブフィールドの組み合わせにより、8ビット256階調（ $2^8 = 256$ ）の輝度を得ることができる。例えば、輝度0は、SF1～SF8が全てオフのときであり、輝度3はSF1とSF2の和で、輝度5はSF1とSF3の和で、輝度6はSF2とSF3の和で得られるが、段々輝度が上がって255の場合は、8つのサブフィールドの総和 $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 = 255$ で得られることになる。

図8は、前述したサブフィールドSFと輝度Yとの関係を示している。

サブフィールドには、輝度の値が割り当てられているものとする。即ち、SF1には $Y = 1$ が割り当てられ、SF2には $Y = 2$ が割り当てられており、以下同様である。このように、8個のサブフィールドに不均等な値、例えば、 $2^N$ （ $N = 0, 1, 2, \dots, 7$ ）の値が割り当てられていることにより、サブフィールドの各ビットをオン又はオフ（1又は0に）することにより0～255までの256階調のいずれかの値を指定することができる。サブフィールドの不均等な値を $2^N$ （ $N = 0$

, 1, 2, ..., 7) の値とすることにより、0～255までの256階調のいずれか任意の値を表現することができる。

なお、不均等な値とは、全てが等しくない場合でもよいし、等しい値が含まれる場合でもよい。ただし、この場合は、0～255までの256階調のいずれか任意の値を表現することができない。

図7に示したように、輝度は発光強度と発光時間の積で求められる。従って、図8に示す輝度Yの値を実現するには、LCDオン時間と光源の発光強度の積が輝度になればよい。一例として、発光強度を一定にしたタイプを図9及び図10に示す。また、発光強度を変更するタイプを図11、図12、図13に示す。ここでは、説明を分かりやすくするため、輝度 $Y=171$ にする場合(SF1, SF2, SF4, SF6, SF8がオンの場合)の例を用いて図9から図13に輝度Yの値を実現する場合を示す。

図9は、光源(この例では、光源単位のR、G、又は、Bの各LED)の発光強度Pを1画素表示期間中一定とする場合を示している(図18の1ライン目と5ライン目)。図9では、発光強度 $P=1$ としている。

横軸は時間を示しており、LCDがオンオフすることにより光源からの光を利用している。図9においては、1画素表示期間を255区間に等分し、サブフィールドに割り当てられた値の区間分だけLCDを動作させるようにしている。即ち、輝度 $Y=171$ とするためには、SF1, SF2, SF4, SF6, SF8がオンになっているため、図9に示すように、SF1, SF2, SF4, SF6, SF8の各サブフィールドに対応した期間だけLCDをオンにする。このようにして、図9の斜線を引かれた部分の光が利用されることにより輝度 $Y=171$ の画像が表示される。

図 10 は、LCD をオンオフする代わりに、光源（この例では、光源単位の R、G、又は、B の各 LED）のみをオンオフして図 9 と同じように、斜線の部分の光を用いて輝度  $Y = 171$  の画像を表示する場合を示している（図 18 の 2 ライン目）。

- 5        この場合、当該画素の当該色を表示するとき、光源は 1 画素表示期間中オンオフされるが、LCD はオンし続けたまま（常時オン）でもよし、図 9 に示すように、オンオフしても構わない。

また、当該画素の当該色を表示しないときは（全サブフィールドがオフのときは）、光源は 1 画素表示期間中オフされ続ける。このとき、LCD は、コントラストの向上のため、オフし続けたまま（常時オフ）にするのが望ましい。

10

なお、直視型画像装置の場合は、LCD はなくてもよい。

次に、“液晶オンーオフ階調制御方式（点灯時間制御方式）”を光源アレイとの関係で説明する。ここでは、階調制御を液晶と光源の両方の組み合わせでデジタル的に行う方法を説明する。この方法の方が、液晶（LCD）だけで階調制御を行う場合に比べて、高速処理が可能になり、高解像度の画面にも適用可能になる。

15

階調制御を液晶と光源の両方の組合せでデジタル的に行う方法は、8 つのサブフィールド画面を LCD のみで出す場合には、液晶の応答速度に応じて時間がかかるので、液晶より応答が早い LD や LED、或いは、EL（エレクトロルミネッセンス）のような高速応答の光源の変調を利用して階調制御するものである。

20

例えば、液晶によるサブフィールドの変換は  $Y = 1, 2, 4, 8$  の輝度とし、残りの 4 サブフィールドは光源の変調との組み合わせによる方式を考えてみる。16 は 8 の 2 倍、32 は 8 の 4 倍、64 は 8 の 8 倍、128 は 8 の 16 倍なので、輝度 128 の時に光源の強度を最大とし、

25

輝度 8 の時はその 16 分の 1 のレベルで使用する。この方法であれば、  
LCD による輝度 1, 2, 4, 8 の 4 サブフィールドと光源による輝度  
16, 32, 64, 128 の 4 サブフィールドとの組み合わせになり、  
8 ビットの変調であることには変わりがないものの、液晶だけの階調制  
5 御に比べて短い時間で階調の制御が可能になる。

具体的には、これらの関係を以下に説明する。以下において、[Y]  
は輝度 Y を示すものとする。

輝度：サブフィールド SF 1 ~ SF 4 ([1], [2], [4], [8]) の組み合わせ

10 輝度 1 ~ 15 までは光源の発光強度を 1 倍の明るさにする。

0 : 全てオフ

1 : [1]

2 : [2]

3 : [1] + [2]

15 4 : [4]

5 : [1] + [4]

6 : [2] + [4]

7 : [1] + [2] + [4]

8 : [8]

20 9 : [1] + [8]

10 : [2] + [8]

11 : [1] + [2] + [8]

12 : [4] + [8]

13 : [1] + [4] + [8]

25 14 : [2] + [4] + [8]

15 : [1] + [2] + [4] + [8]



以下の [8] × 2 の部分は、光源の発光強度を 2 倍にして、サブフィールド [8] の 2 倍の明るさにする。

	1 6 :	[8] × 2
	1 7 :	[8] × 2 + [1]
5	1 8 :	[8] × 2 + [2]
	1 9 :	[8] × 2 + [1] + [2]
	2 0 :	[8] × 2 + [4]
	2 1 :	[8] × 2 + [1] + [4]
	2 2 :	[8] × 2 + [2] + [4]
10	2 3 :	[8] × 2 + [1] + [2] + [4]
	2 4 :	[8] × 2 + [8]
	2 5 :	[8] × 2 + [1] + [8]
	2 6 :	[8] × 2 + [2] + [8]
	2 7 :	[8] × 2 + [1] + [2] + [8]
15	2 8 :	[8] × 2 + [4] + [8]
	2 9 :	[8] × 2 + [1] + [4] + [8]
	3 0 :	[8] × 2 + [2] + [4] + [8]
	3 1 :	[8] × 2 + [1] + [2] + [4] + [8]

以下の [8] × 4 の部分は、光源の発光強度を 4 倍にして、サブフィールド [8] の 4 倍の明るさにする。

	3 2 :	[8] × 4
	3 3 :	[8] × 4 + [1]
	3 4 :	[8] × 4 + [2]
	3 5 :	[8] × 4 + [1] + [2]
25	3 6 :	[8] × 4 + [4]
	3 7 :	[8] × 4 + [1] + [4]

3 8 :  $[8] \times 4 + [2] + [4]$

3 9 : 以下同様

.

.

5 4 7 :  $[8] \times 4 + [1] + [2] + [4] + [8]$

4 8 :  $[8] \times 4 + [8] \times 2$

.

.

6 3 :  $[8] \times 4 + [8] \times 2 + [1] + [2] + [4] + [8]$

10 以下の  $[8] \times 8$  の部分は、光源の発光強度を 8 倍にして、サブフィールド  $[8]$  の 8 倍の明るさにする。

6 4 :  $[8] \times 8$

.

.

15 7 9 :  $[8] \times 8 + 1 5 ([1] + [2] + [4] + [8])$

8 0 :  $[8] \times 8 + 1 6 ([8] \times 2)$

.

.

20 9 5 :  $8 0 ([8] \times 8 + [8] \times 2) + 1 5 ([1] + [2] + [4] + [8])$

9 6 :  $6 4 + 3 2 ([8] \times 8 + [8] \times 4)$

.

.

25 1 1 1 :  $9 6 + 1 5 (9 6 ([8] \times 8 + [8] \times 4) + 1 5 ([1] + [2] + [4] + [8]))$

1 1 2 :  $9 6 + 1 6 (9 6 ([8] \times 8 + [8] \times 4) + 1 6 ([1] + [2] + [4] + [8]))$

8] × 2)

.

.

1 2 7 : 1 1 2 + 1 5

- 5      以下の [ 8 ] × 1 6 の部分は、光源の発光強度を 1 6 倍にして、サブフィールド [ 8 ] の 1 6 倍の明るさにする。

1 2 8 : [ 8 ] × 1 6

.

.

- 10      2 5 5 : 1 2 8 + 1 2 7

上記関係の具体例を示す。

図 1 1 は、1 画素表時間の間に光源（この例では、光源単位の R、G、又は、B の各 L E D）の発光強度を変化させる場合を示している（図 1 8 の 3 ライン目と 7 ライン目）。

- 15      図 1 1 の場合は、1 画素表示期間を 6 区間に分け、第 1，第 2 区間の光源の発光期間を 1 とし、第 3 区間の発光強度を 2 とし、第 4 区間の発光強度を 4 とし、第 5 区間の発光強度を 8 とし、第 6 区間の発光強度を 1 6 とした場合を示している。そして、S F 4 ～ S F 8 までの 4 つの発光区間は、発光時間を同一としている。このように、発光時間を一定にしても光源の発光強度が増加しているため、「発光強度と発光時間の積」は、S F 4 ～ S F 8 については図 9 の場合と同様であり、

S F 1 により、 $1 \times 1 = 1$ 、

S F 2 により、 $1 \times 2 = 2$ 、

S F 4 により、 $1 \times 8 = 8$ 、

- 25      S F 6 により、 $4 \times 8 = 3 2$ 、

S F 8 により、 $1 6 \times 8 = 1 2 8$

となり、結果として、輝度 $Y=171$ の画像が表示される。図11の場合は、1画素表示期間を6区間に区切っているので、図9に示したように、255区間に区切るよりもLCDと光源の動作速度を遅くすることができる。或いは、別な見方をすれば、1画素表示区間が短くなっても  
5 構わず、高速処理を行うことができる。

図12は、更に、高速処理を行うことができる場合を示しており、1画素表示期間を16区分に均等に分割している場合を示している。また、発光強度が16レベルに変更できる場合を示している（図18の4ライン目）。

10 この16区間の発光区間と16レベルの発光強度を用いて256階調のいずれかの値を表示するものである。図12は、発光強度をできるだけ最高強度（発光強度 $P=16$ ）を用いて表示する場合を示している。 $Y=171$ にするためには、発光強度 $P=16$ の場合を10区間続け、最後に発光強度 $P=11$ を1区間発光させればよい。図12の場合も、  
15 図10の場合と同じく、LCDは、当該色を表示する場合は、1画素表示区間中常時オンにし、当該色を表示しない場合は、1画素表示区間中常時オフにすればよい。

図13の場合も、16区分の発光時間と16レベルの発光強度を用いて256階調を表示する場合を示している（図18の3ライン目と7  
20 ライン目）。

図13の場合は、発光強度をできる限り一定レベルに保つようにしている点の特徴である。即ち、発光強度 $P=11$ の場合を11区間続け、発光強度 $P=10$ を5区間続けることにより、輝度 $Y=171$ の画像を表示することができる。

25 なお、図18の3ライン目の場合は、1以上の光源単位に対して1画素が対応している光源アレイを用いているので、各画素毎に「1画素表

示期間内の発光強度」のみを変化させ、「1画素表示期間内のLCD1画素でのON/OFF」をしないようにしてもよい。この場合、LCDとLCD駆動回路とはなくてもよい。図18の7ライン目の場合は、各画素毎に「1画素表示期間内の発光強度」を変化させることができないので、「1画素表示期間内のLCD1画素でのON/OFF」が必要である。

また、図18の6ライン目に示すように、「1光源単位に対して多画素が対応」又は「1ランプに対して全画素が対応」のとき、「1画素表示期間内の発光強度」を一定とし、「1画素表示期間内の発光時間」を変化させ、かつ、「1画素表示期間内のLCD1画素でのON/OFF」を行ってもよい。

また、図18の8ライン目に示すように、「1光源単位に対して多画素が対応」又は「1ランプに対して全画素が対応」のとき、「1画素表示期間内の発光強度」を変化させ、「1画素表示期間内の発光時間」を変化させ、かつ、「1画素表示期間内のLCD1画素でのON/OFF」を行ってもよい。

また、図18において、2ライン目と4ライン目とはLCDが常時オン（又は常時オフ）である。従って、LCDとLCD駆動回路とはなくてもよい。即ち、1以上の光源単位に対して1画素が対応している光源アレイを用い、かつ、光源の「1画素表示期間内の発光強度」と「1画素表示期間内の発光時間」との一方又は両方を変化させることで、各画素の階調制御ができるときは、LCDとLCD駆動回路とはなくてもよい。これは、画素を構成する発光素子の直接変調のみにより階調を制御できることを意味している。

図3～図18においては、カラーフィールドシーケンシャル方式として、1フレームを表示する期間を赤フィールド、緑フィールド、青フィ

ードの 3 つの色フィールドの期間に分割して、各色フィールドの期間内に 1 画素を表示する期間を備えた場合（フレーム内カラーフィールドシーケンシャル方式）を説明したが、図 1 9 に示すように、カラーフィールドシーケンシャル方式として、1 フレームを表示する期間を複数の

5 サブフィールドに分割して、更に、各サブフィールドを赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの 3 つの色フィールドの期間に分割し、1 フレームを表示する期間内に 1 画素を表示する期間を備えた場合（以下、サブフィールド内カラーフィールドシーケンシャル方式という）でもよい。

10 図 1 9 に示す場合は、1 フレームを 8 個のサブフィールド（S F 1 ～ S F 8）に分割して、各サブフィールドを R，G，B を表示する 3 つの期間に分割している。この場合は、1 フレームを表示する時間（1 7 m s）が 1 画素を表示する期間 C となる。

サブフィールド内カラーフィールドシーケンシャル方式の場合も、図

15 1 8 に示したフレーム内カラーフィールドシーケンシャル方式と同じ組み合わせが可能である。例えば、図 1 9 に示す場合は、図 1 1（図 1 8 の 3 行目）に相当する。また、図 9，図 1 0，図 1 1 の各サブフィールド内において、R，G，B を表示すればサブフィールド内カラーフィールドシーケンシャル方式となる。また、図 1 2，図 1 3 の時間 T の各単位時間内において、R，G，B を表示すればサブフィールド内カラーフ

20 イールドシーケンシャル方式となる。

以下に、画像表示装置の他の構成例を説明する。

図 1 4 は、二次元 L E D アレイを光源としたフィールドシーケンシャル方式の液晶プロジェクタを示している。

25 図 1 4 の構成によれば、反射型 L C D 6 4 と反射型 L C D 6 7 の 2 枚の L C D を利用しているため、図 1 に示した偏光変換光学系 6 5 が不要

になる。また、P波とS波の両方を用いているため、明るい画像を得ることができる。

図15は、二次元LEDアレイを光源としたフィールドシーケンシャル方式の液晶プロジェクタを示している。

- 5 図15の場合は、光源がR用LEDアレイ71、G用LEDアレイ73、B用LEDアレイ75から構成されており、光源が3色分離されて配置されている点が特徴である。

- 図16は、クロス偏光分離プリズム77に反射型LCD64と反射型LCD67を対抗させて配置している点が特徴である。P波とS波を両  
10 方用いることができ、明るい画像を提供することができる。

図17は、図1におけるLEDアレイ61の代わりに、LDアレイ81を用いた場合を示している。

LDアレイ81は、例えば、P波のみを出力しているため、図1に示した偏光変換光学系65を設ける必要がなく、構成が簡単になる。

- 15 なお、図17において、LDアレイ81を、図15に示したように、赤、緑、青用の3つのLEDアレイに分けて分離配置した構成にすることも可能である。

また、LDはストライプ型LDでもよいし、面発光型LDでもよい。

- 20 なお、前述した例においては、反射型LCDの場合を説明したが、図20に示すように、透過型LCD89を用いる場合であっても構わない。

また、前述した例においては、LCDが1個の単板方式の場合を示したが、LCDがR、G、B用に3板ある3板方式の場合でもよい。

- 25 また、前述した例においては、液晶プロジェクタの例を示したが、その他の投写型表示装置であっても構わない。

また、前述した例においては、液晶プロジェクタの場合を示したが、

図 20 に示すように、直視型の画像表示装置であっても構わない。

また、前述した例においては、LCD を用いて光源からの光を変調する場合を示したが、デジタルマイクロミラーデバイス (DMD) (光学装置の一例) を用いて光変調しても構わない。DMD は、SRAM によって  
5 微小ミラー (光学スイッチの一例) を駆動し、ミラーのふれ角度により光の反射角度を変化させ、オンオフさせるものである。

また、前述した例においては、LED アレイと LD アレイの場合を示したが、エレクトロルミネッセンス (EL) アレイ又は微小ランプアレイ又はフィールドエミッションディスプレイアレイを光源アレイ又は光  
10 源にしても構わない。

また、前述した例においては、LCD の 1 画素と光源アレイの光源単位が 1 対 1 に対応している場合を示したが、1 画素に対して光源単位が複数存在しても構わない。逆に、複数の画素に対して 1 光源単位が存在しても構わない。

また、前述した例においては、フィールドシーケンシャル方式を用いる場合を示したが、フィールドシーケンシャル方式を用いない表示装置  
15 であっても構わない。

また、前述した例においては、カラー画像表示の場合を示したが、白黒画像表示装置の場合であっても構わない。

また、前述した例においては、256 階調表示の場合を示したが、256 階調以上又は以下の階調表示の場合であっても構わない。  
20

また、前述した例においては、発光時間を制御する場合を説明したが、「発光時間」を「発光回数」(オンオフ点灯回数)で調節することも可能である。特に、EL, LED, LD, FED のような高速の発光源  
25 では、「発光時間」を「発光回数」(オンオフ点灯回数)で調節することも可能である。従って、「発光時間の制御」には、「一定時間幅のパ



ルス発光回数による制御」も含まれる。

実施の形態 2.

以下に、実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

- 5        図 2 1 ～図 2 3 は、上記光源駆動回路により上記光源の発光を制御して白色の色温度を設定する場合を示している。

図 2 1 と図 2 2 は、R, G, B の各色の発光強度を一定とし、R, G, B の各色の発光時間を変化させて、白色の色温度を設定する場合を示している。図 2 1 と図 2 2 との場合は、R, G, B の各色の発光時間を  
10        1 : 1 : 1 から 2 : 3 : 4 にしている場合を示している。

図 2 1 の×印の時間は、光源を発光させないこと又は光源の発光を利用しないことを示している。

図 2 2 は、R, G, B の発光時間を R, G, B 間で互いに譲り合っている場合を示している。

- 15        一度白色の色温度を設定した後、上記光源駆動回路は、上記発光時間比 (2 : 3 : 4) を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを変化させて階調を制御する。或いは、LCD のオン・オフによるデジタル階調制御を行ってもよい。

図 2 3 は、R, G, B の各色の発光時間を一定とし、R, G, B の各色の発光強度を変化させて、白色の色温度を設定する場合を示している。  
20        図 2 3 の場合は、R, G, B の各色のの発光強度を 1 : 1 : 1 から 2 : 3 : 4 にしていることを示している。

一度白色の色温度を設定した後、上記光源駆動回路は、上記発光強度比 (2 : 3 : 4) を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくとも  
25        どれかを変化させて階調を制御する。或いは、LCD のオン・オフによるデジタル階調制御を行ってもよい。

また、図示していないが、発光時間と発光強度との両方を変化させて白色の色温度を設定してもよい。

- なお、上記白色色温度の設定方式は、フレーム内カラーフィールドシーケンシャル方式とサブフィールド内カラーフィールドシーケンシャル方式とのいずれの場合でも適用することができる。

#### 産業上の利用可能性

この発明は、階調表示をLCDのデジタル制御（オンオフ）で実現するもので、次のような効果がある。

- 10      1. 従来のガンマ曲線を利用したアナログ制御では、中間調を出すために色々な電圧指令値を設定する必要があり、制御回路が複雑になる。更に、LCDの透過率が0、或いは、1に近い非線形領域では、高い電圧安定度が必要となり、この点も駆動制御回路を複雑・高価なものにする。

- 15      これに対して、本発明は、データ線（縦ライン）と走査線（横ライン）が交差する画素にオンかオフの指令を与えるだけでよく、駆動制御回路が簡単になる。

- 20      2. アナログ制御で、中間調（階調）を出す場合、強誘電性液晶や反強誘電性液晶を用いた従来の方法では、書き込みが終了した後の保持電圧の低下などにより、一様な中間表示を得ることが難しいが、本発明のデジタル的方法ではこの問題が解決され、安定な中間調を得ることが可能である。

更に、液晶と光源アレイとを組み合わせたデジタル制御により、更に下記のような効果がある。

- 25      (1) 従来のランプ光源を使用する方法では、光学系のスペクトル特性やランプの輝度分布に起因したカラーシェーディング（画面全体におけ

る色ムラ)が発生する。これは、光学素子や光源をより良い特性のものに取り換えない限り調整・矯正できないが、本発明は各画素の輝度調整に加えて、個々の光源の発光輝度の調整により、自由度の高い色分布の調整が可能となり、よりダイナミックな一様化色分布を提供できる。

- 5      (2) 光源の強度変調(調節)が高速・自由であるため、CRTのようにピーク輝度を上げるインパルスの発光が可能となり、コントラストの良い画像を得ることができる。

ランプ光源では応答速度が遅いことに加えて、ランプの入力レベルに依存して発光の(空間的)輝度分布が変わり、このような組合せの階調  
10 制御は不可能である。LED、ELは $\mu$ sオーダ、LDはnsオーダの高速応答を有する光源であり、このような光源のアレイ配列であればこそ、各入力(電力)レベルでの輝度分布が変わらず、一様になるので、上記ような階調制御が可能になる。フィールドシーケンシャル方式において光シャッターの応答速度が不足する場合には、このように光源との  
15 組み合わせでカバーした階調制御が特に有効な方法である。

また、従来は、白色の色温度をビット単位(ビット落とし)により行っていたが、前述した実施の形態では、光源の発光制御により行うので、階調レベルがフルに利用でき、色表現能力が高いディスプレイを提供できる。

## 請求の範囲

1. 画像信号により画像を表示する画像表示装置において、  
光源と、  
5 画像信号を入力し、上記光源の発光を制御する光源駆動回路と、  
上記光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、  
画像信号を入力し、上記光学装置の各光学スイッチの動作時間を制御する光学装置駆動回路と  
10 を備え、  
上記光源の発光と光学装置の各光学スイッチの動作時間との組み合わせにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示装置。
2. 上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、  
上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、  
15 上記光源駆動回路は、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間とし、  
上記光源の発光強度を1画素を表示する期間一定とすることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
3. 上記光学装置駆動回路は、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間とし、  
20 上記光源駆動回路は、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間一定とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
- 25 4. 上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、  
上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

5                    5. 上記光学装置駆動回路は、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間とし、

                  上記光源駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間内で変化させるとともに、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

10

                  6. 上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、

                  上記光源駆動回路は、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間一定とし、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

15

                  7. 上記光学装置駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光学スイッチの動作時間を1画素を表示する期間内で変化させ、

                  上記光源駆動回路は、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光時間を1画素を表示する期間内で変化させるとともに、入力した画像信号に基づいて、上記光源の発光強度を1画素を表示する期間内で変化させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

20

                  8. 上記光源は、複数の光源単位を配列した光源アレイであることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

25                    9. 上記光源アレイは、LCDの1画素に対して1個以上の光源単位を割り当てていることを特徴とする請求項8記載の画像表示装

置。

10. 上記光源駆動回路は、1画素を表示する期間内に $2^N$  ( $N=0, 1, 2, 3, \dots$ )のいずれかの値で光源の発光強度を変化させ、

- 5      上記光学装置駆動回路は、1画素を表示する期間内に光学スイッチをオンオフすることにより上記 $2^N$ のいずれかの値で変化する発光強度を選択することを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

11. 画像信号により画像を表示する画像表示装置において、  
光源単位を複数配列した光源アレイと、

- 10      画像信号を入力し、入力した画像信号により上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御する光源駆動回路と、

上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と

- 15      を備え、

上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御することにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

12. 上記画像信号は、複数の画素信号を有し、

- 20      上記光源駆動回路は、画像信号の中から光源アレイの各光源単位に対応した画素信号を取り出し、光源アレイの光源単位毎に発光強度を制御することを特徴とする請求項11記載の画像表示装置。

13. 上記画素信号は、赤色信号と緑色信号と青色信号を有し、

- 25      上記光源アレイは、光源単位として、赤色光源、緑色光源、青色光源を有し、

上記光源駆動回路は、赤色信号を用いて赤色光源の発光強度を制御し、緑色信号を用いて緑色光源の発光強度を制御し、青色信号を用いて青色光源の発光強度を制御することを特徴とする請求項 1 2 記載の画像表示装置。

5                    1 4. 上記光源単位は、画素に対応しており、

上記光源駆動回路は、各画素に対応した光源単位毎に発光強度を制御することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像表示装置。

10                    1 5. 上記光源駆動回路は、1 画素を表示する期間中に光源単位の発光強度を変化させることを特徴とする請求項 1 4 記載の画像表示装置。

1 6. 上記画像表示装置は、更に、

上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、

15                    上記画像信号を入力し、入力した画像信号により 1 画素を表示する期間中に各光学スイッチの動作時間を制御する光学装置駆動回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 1 記載の画像表示装置。

1 7. 画像信号により画像を表示する画像表示装置において、光源と、

20                    光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置と、

上記画像信号を入力し、入力した画像信号により 1 画素を表示する期間を不均等に分割して各光学スイッチの動作時間を制御する光学装置駆動回路とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

25                    1 8. 上記光学装置駆動回路は、

N (正の整数) 個の不均等な値 ( $V_0$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $\dots$ ,  $V_{N-1}$ )

がそれぞれ割り当てられたN個のサブフィールド ( $S F_1$ ,  $S F_2$ ,  $\cdot$   
 $\cdot$ ,  $S F_N$ ) からなる画像信号を入力し、1画素を表示する期間を ( $V_0 + V_1 + V_2 + \cdot$   
 $\cdot$ ,  $V_{N-1}$ ) 等分して、画像信号としてオンにな  
5 ったサブフィールドに割り当てられた値に相当する期間だけ光学スイッ  
チをオンにすることを特徴とする請求項17記載の画像表示装置。

19. 上記値  $V_0$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $\cdot$ ,  $V_{N-1}$  は、 $2^0$ ,  $2^1$ ,  $\cdot$ ,  $2^{N-1}$  であることを特徴とする請求項18記載の画像表示装置。

20. 上記光学装置は、LCD (リキッドクリスタルディスプレイ) とDMD (デジタルマイクロミラーデバイス) とのいずれかであることを特徴とする請求項19記載の画像表示装置。

21. 上記光源は、ランプとレーザダイオードとライトエミ  
ittingダイオードとエレクトロルミネッセンスとフィールドエミ  
ッションディスプレイとの少なくともいずれかを有することを特徴とする  
15 請求項19記載の画像表示装置。

22. 上記光源アレイは、ランプとレーザダイオードとライト  
エミittingダイオードとエレクトロルミネッセンスとフィールド  
エミッションディスプレイとの少なくともいずれかを有することを特徴  
とする請求項11記載の画像表示装置。

20 23. 上記画像表示は、赤色、緑色、青色の表示を時間の経過  
とともに切り替えて表示するカラーフィールドシーケンシャル方式を用  
いてカラー表示をすることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

24. 上記カラーフィールドシーケンシャル方式は、1フレー  
ムを表示する期間を赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの3つ  
25 の色フィールドの期間に分割して、各色フィールドの期間内に1画素を  
表示する期間を備えたことを特徴とする請求項23記載の画像表示装置



。

25. 上記カラーフィールドシーケンシャル方式は、1フレームを表示する期間を複数のサブフィールドに分割して、更に、各サブフィールドを赤フィールド、緑フィールド、青フィールドの3つの色フィールドの期間に分割し、1フレームを表示する期間内に1画素を表示する期間を備えたことを特徴とする請求項23記載の画像表示装置。

26. 上記光学装置は、液晶表示装置であり、上記光学装置駆動回路は、低温p-Si TFT-AMD（ポリシリコン・薄膜トランジスタ・アクティブマトリクスドライブ）とPMD（パッシブマトリクスドライブ）とのいずれかを用いて上記液晶表示装置をオン・オフするデジタル階調制御方式により階調を表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

27. 画像信号により画像を表示する画像表示装置において、光源と、画像信号を入力し、上記光源の発光を制御する光源駆動回路とを備え、

上記光源駆動回路は、上記光源の発光を制御して白色の色温度を設定することを特徴とする画像表示装置。

28. 上記光源は、赤色光源と緑色光源と青色光源とを有し、上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との発光時間比を調整して白色の色温度を設定することを特徴とする請求項27記載の画像表示装置。

29. 上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との上記発光時間比を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを変化させて階調を制御することを特徴とする請求項28記載の画像表示装置。

30. 上記光源は、赤色光源と緑色光源と青色光源とを有し、

上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との発光強度比を調整して白色の色温度を設定することを特徴とする請求項 27 記載の画像表示装置。

3 1. 上記光源駆動回路は、赤色光源と緑色光源と青色光源との上記発光強度比を保ったまま、光源の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを変化させて階調を制御することを特徴とする請求項 30 記載の画像表示装置。

3 2. 画像信号により画像を表示する画像表示装置において、  
1 画素に対応して 1 つ以上の光源単位を配置し、光源単位を複数配列した光源アレイと、

画像信号を入力し、入力した画像信号の値に応じて上記光源アレイの各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御する光源駆動回路とを備え、光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置を用いることなく、各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

3 3. 光源と、上記光源から出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

画像信号を入力し、上記光源の発光を制御するとともに、画像信号を入力し、上記光学装置の各光学スイッチの動作時間を制御することを特徴とし、

上記光源の発光と光学装置の各光学スイッチの動作時間との組み合わせにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示方法。

3 4. 光源単位を複数配列した光源アレイと、上記光源アレイから出力された光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画像表示方法

において、

画像信号を入力し、入力した画像信号により上記光源アレイの各光源  
単位の発光強度を制御し、上記光源アレイの各光源単位の発光強度を制  
御することにより各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示  
5 方法。

35. 光源と、光源から出力された光を入力して変調する光学  
スイッチを配列した光学装置とを有し、画像信号により画像を表示する  
画像表示装置の画像表示方法において、

上記画像信号を入力し、入力した画像信号により1画素を表示する期  
10 間を不均等に分割して各光学スイッチの動作時間を制御することを特徴  
とする画像表示方法。

36. 光源と、画像信号を入力し上記光源の発光を制御する光  
源駆動回路とを有し、画像信号により画像を表示する画像表示装置の画  
像表示方法において、

15 上記光源駆動回路が、上記光源の発光を制御して白色の色温度を設定  
することを特徴とする画像表示方法。

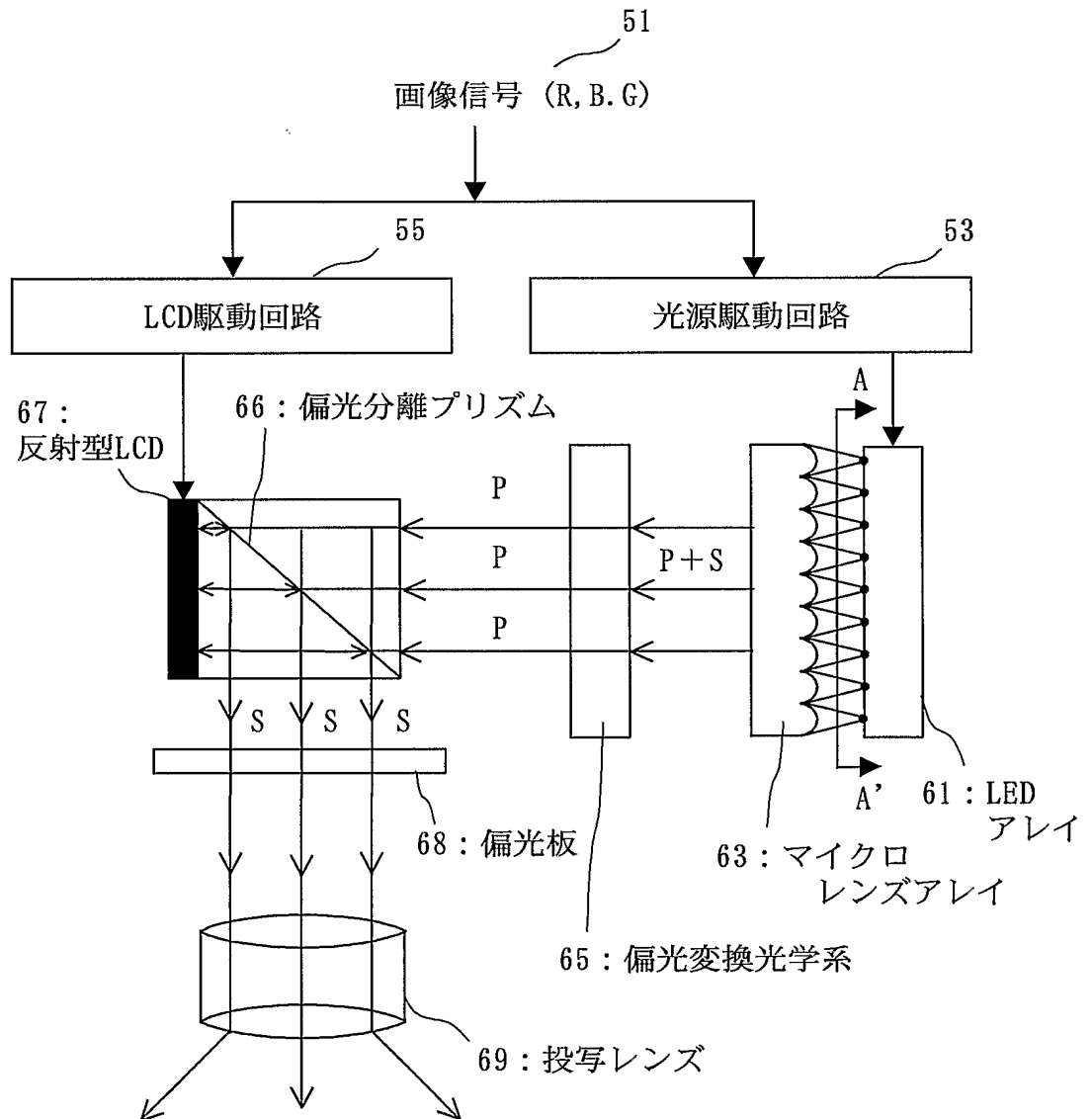
37. 光源単位を複数配列した光源アレイを有し、画像信号に  
より画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

画像信号を入力し、入力した画像信号の値に応じて上記光源アレイの  
20 各光源単位の発光強度と発光時間との少なくともいずれかを制御して、  
光を入力して変調する光学スイッチを配列した光学装置を用いることな  
く、各画素毎に階調表示を行うことを特徴とする画像表示方法。

38. 上記光源は、複数の画素に対応した光源を1つ以上有す  
ることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

25 39. 上記光源アレイは、ランプとレーザダイオードとライト  
エミッタリングダイオードとエレクトロルミネッセンスとフィールド

エミッションディスプレイとの少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項 3 2 記載の画像表示装置。

1 / 21  
図 1

2 / 21  
図 2

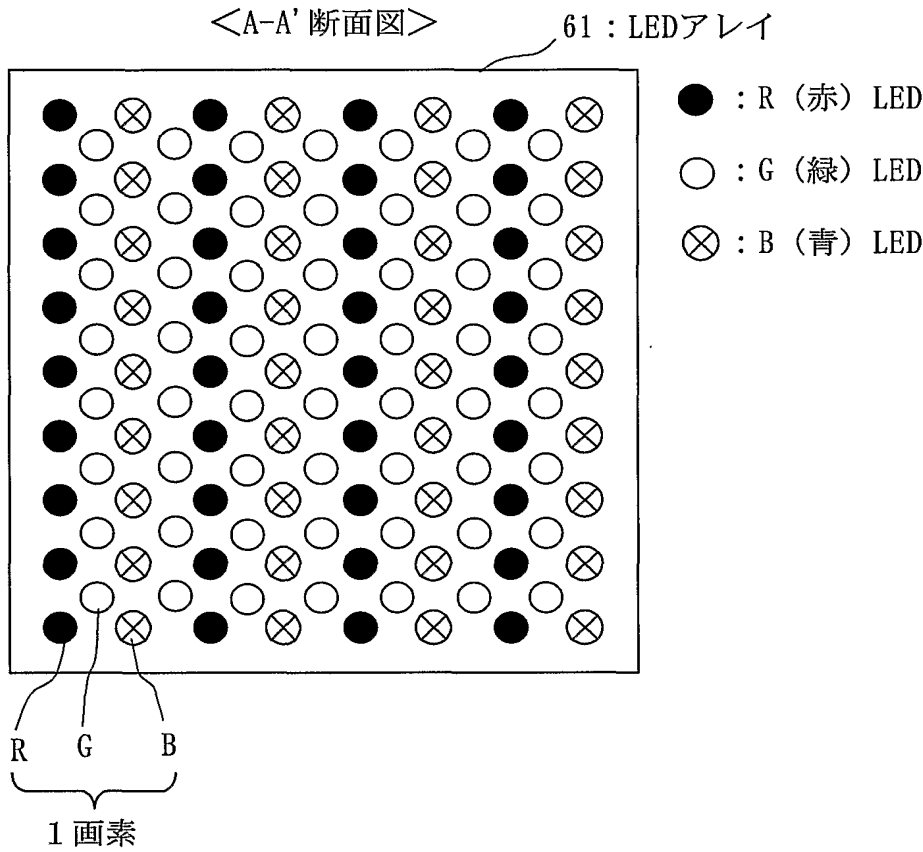
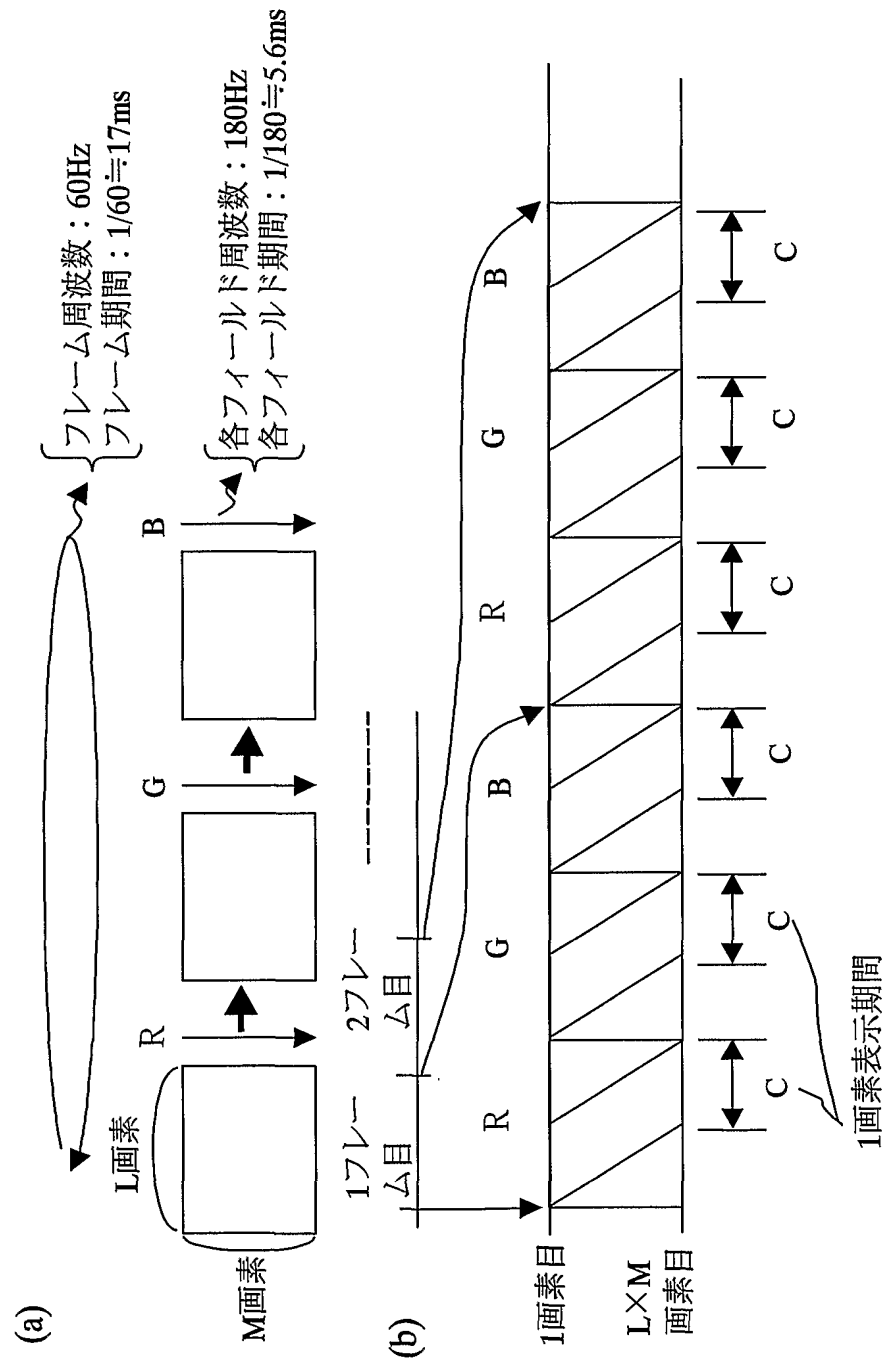


図 3



4 / 21  
図 4

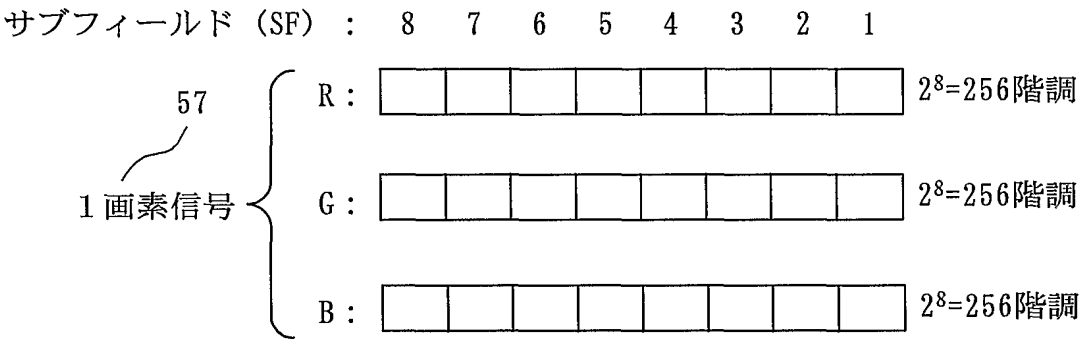
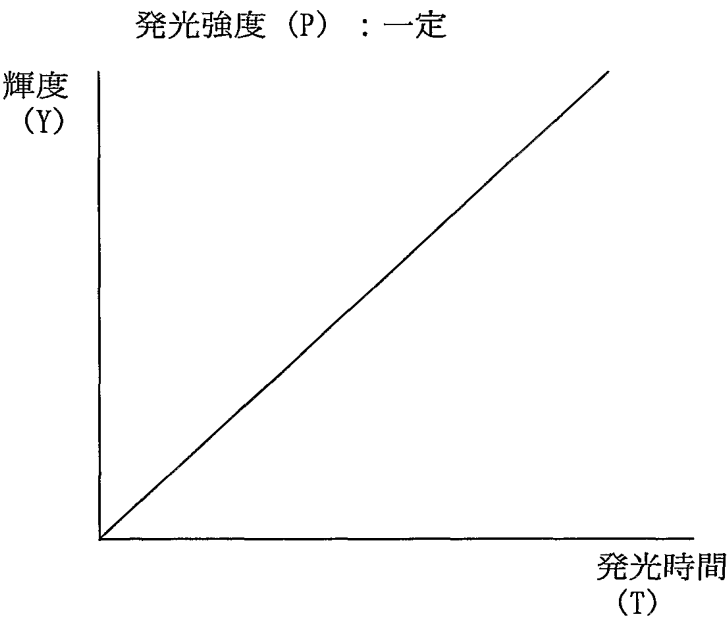


図 5





5 / 21  
図 6

発光時間 (T) : 一定

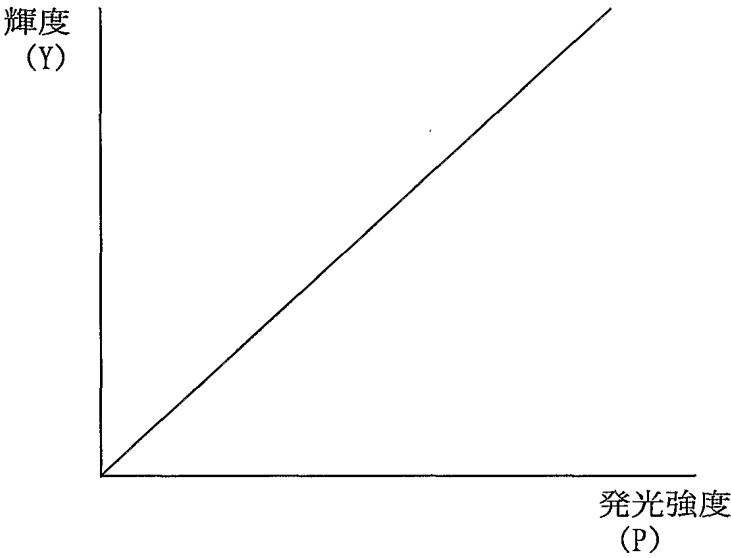


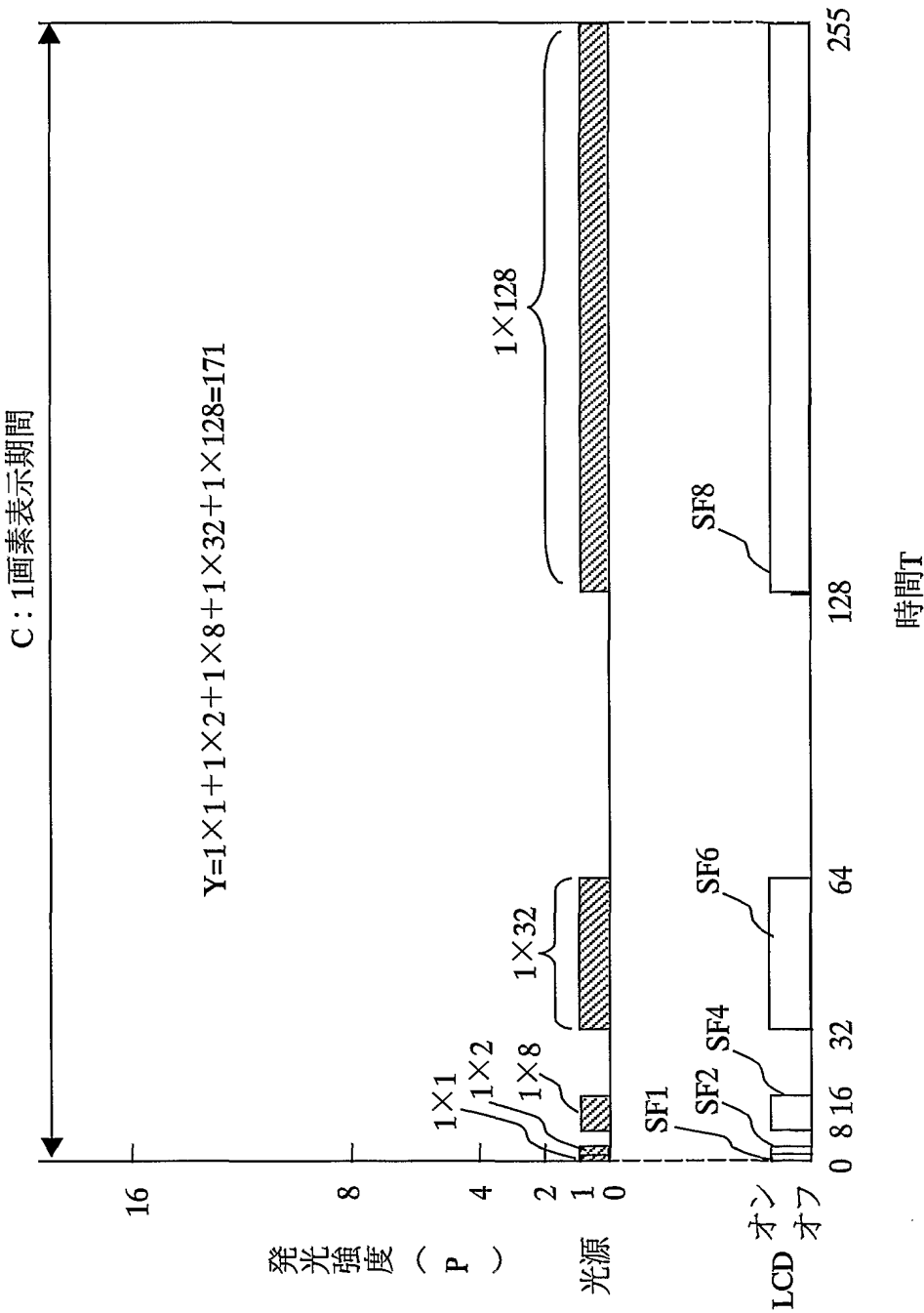
図 7

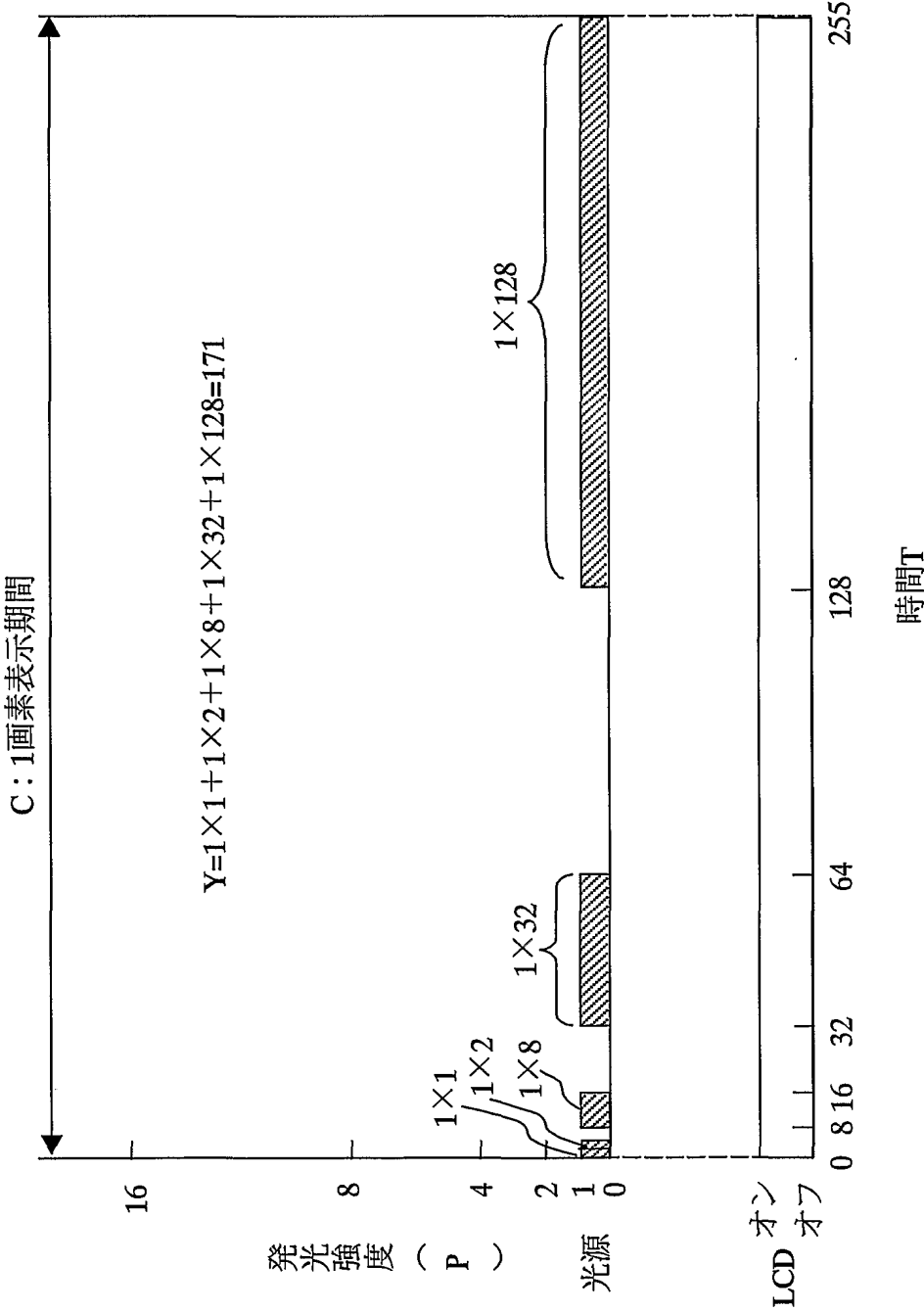
輝度 = 発光強度 × 発光時間

1	=	1	×	1
2	=	1	×	2
3	=	1	×	3
⋮		⋮		⋮
256	=	1	×	256
1	=	1	×	1
2	=	2	×	1
3	=	3	×	1
⋮		⋮		⋮
256	=	256	×	1

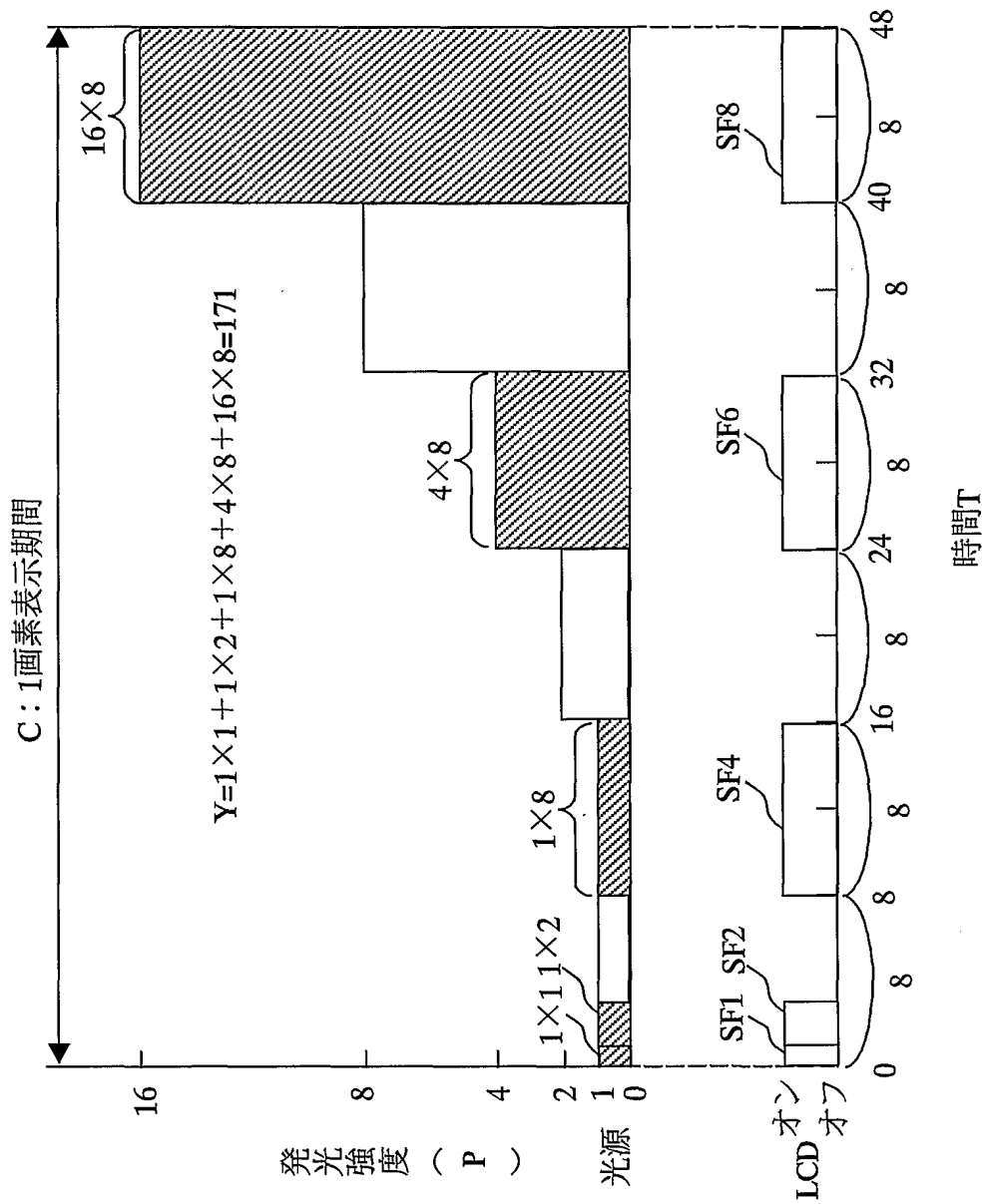
6 / 21  
図 8

サブ フィールド	輝度Y (Y=T×P)	発光強度 一定タイプ (図9)		発光強度 変更タイプ (図11)		例：輝度 Y=171
		LCD オン時間T	光源の 発光強度P	LCD オン時間T	光源の 発光強度P	
SF1	$2^0=1$	1	1	1	1	1
SF2	$2^1=2$	2	1	2	1	1
SF3	$2^2=4$	4	1	4	1	0
SF4	$2^3=8$	8	1	8	1	1
SF5	$2^4=16$	16	1	8	2	0
SF6	$2^5=32$	32	1	8	4	1
SF7	$2^6=64$	64	1	8	8	0
SF8	$2^7=128$	128	1	8	16	1

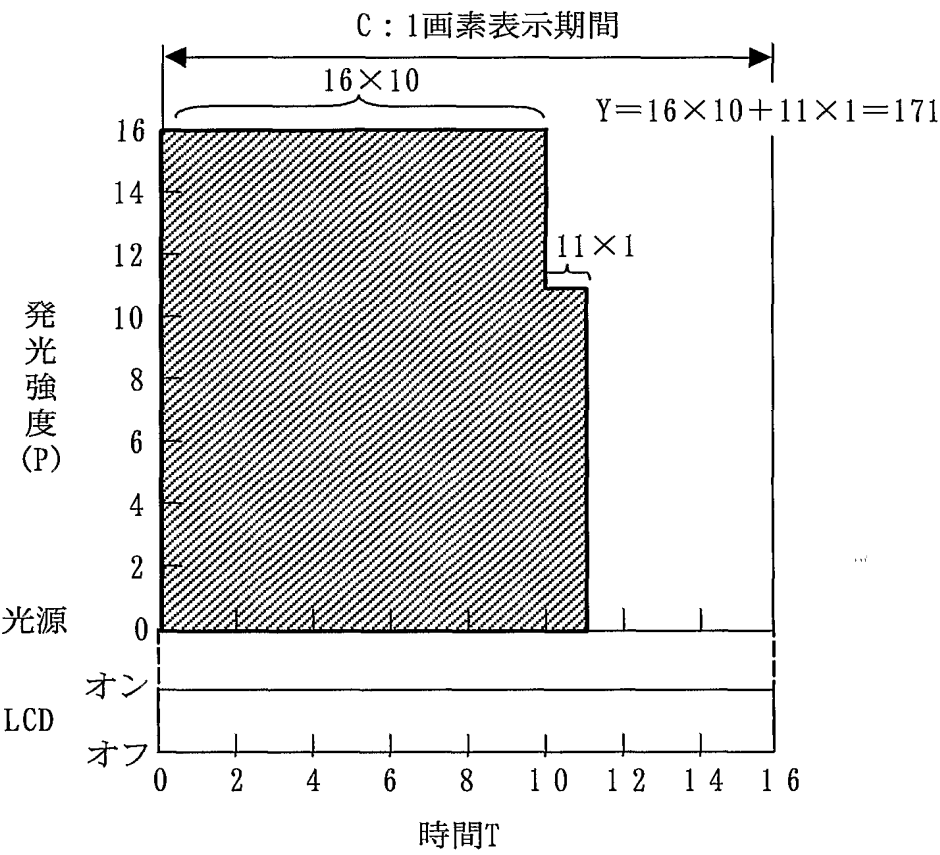




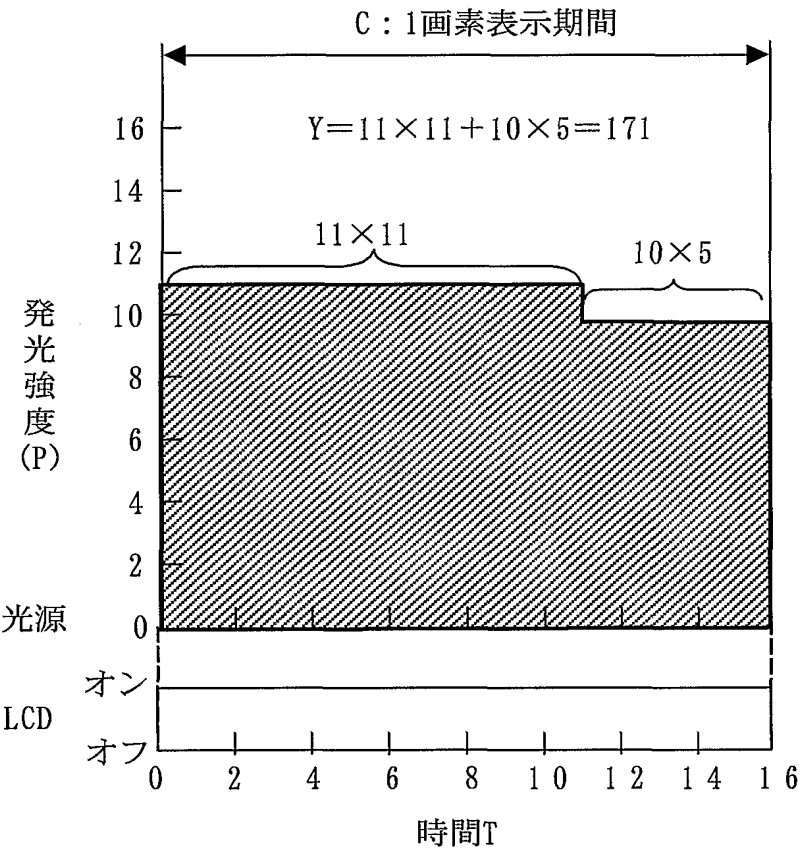
9 / 21  
図 11

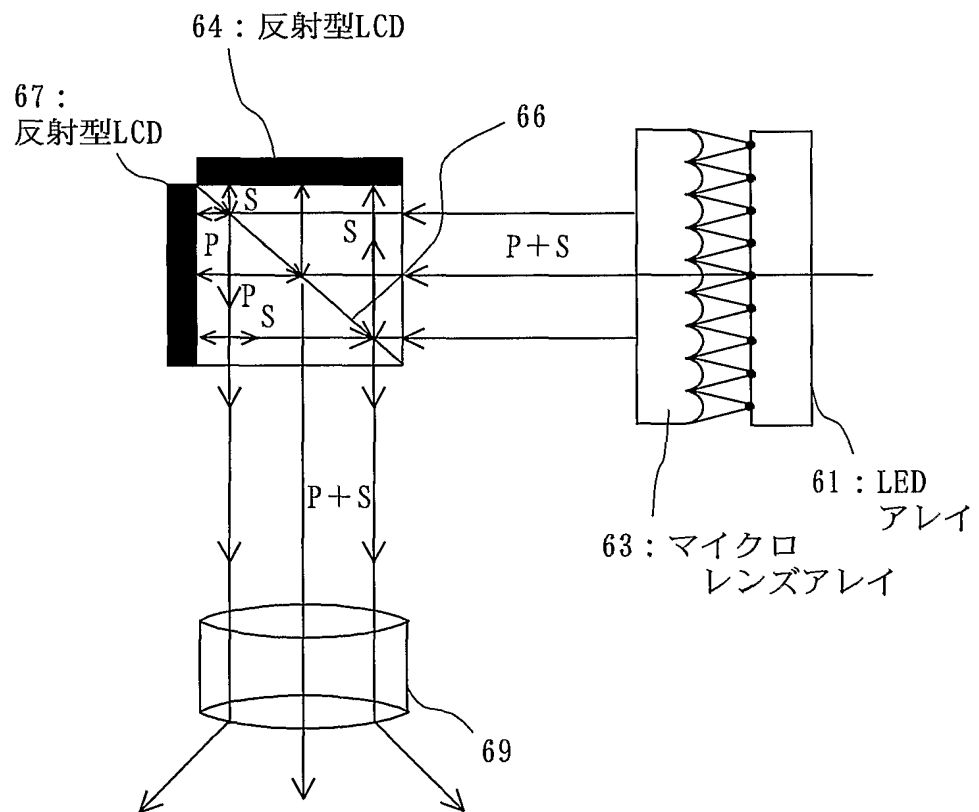


10/21  
図 12



11/21  
図 13

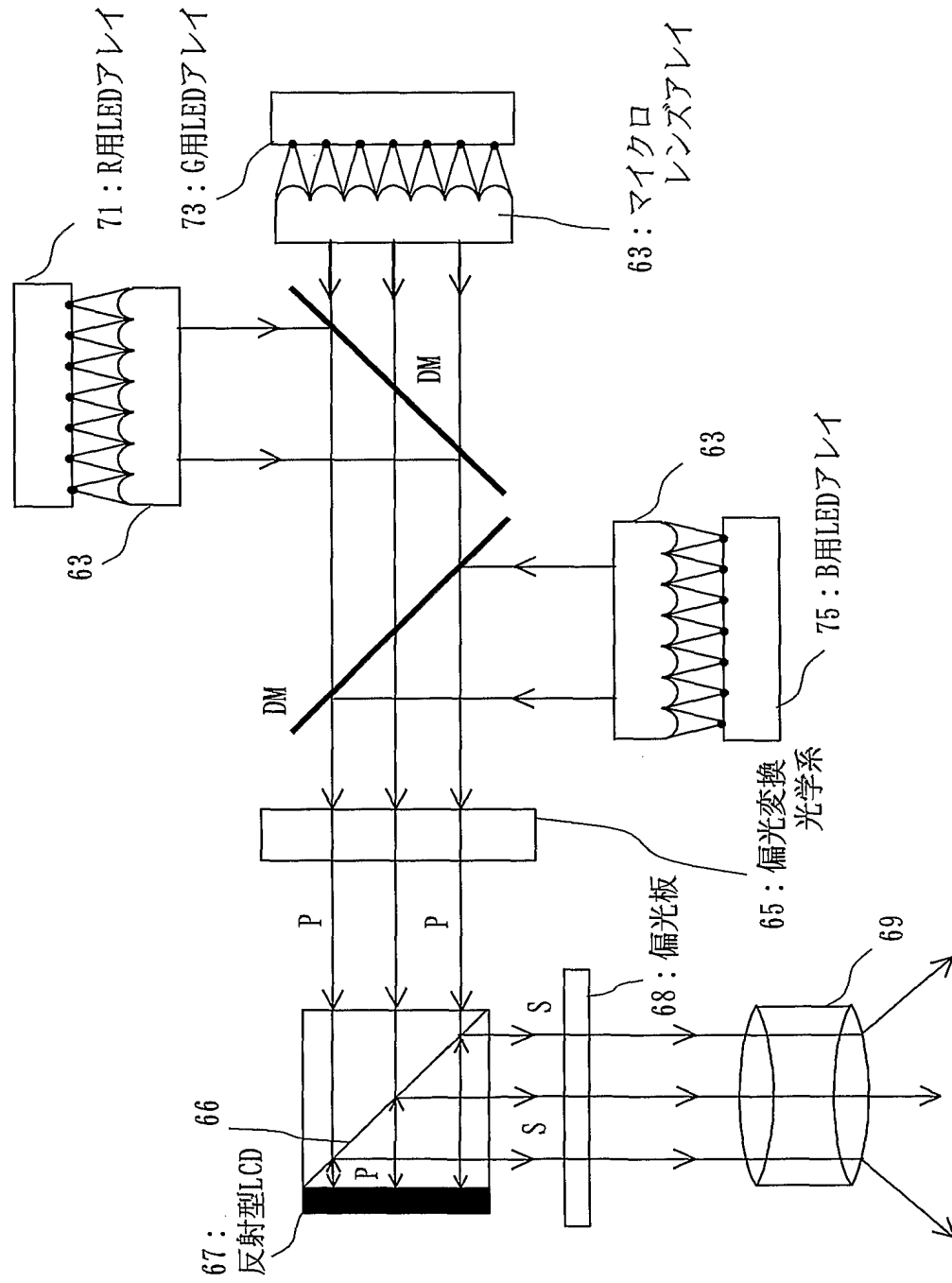


12/21  
図 14

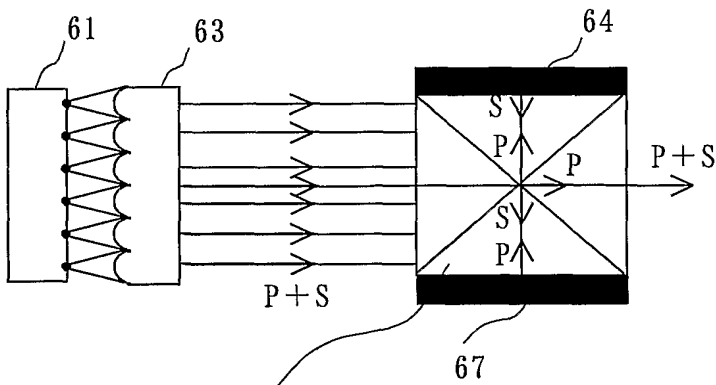


13/21

図 15



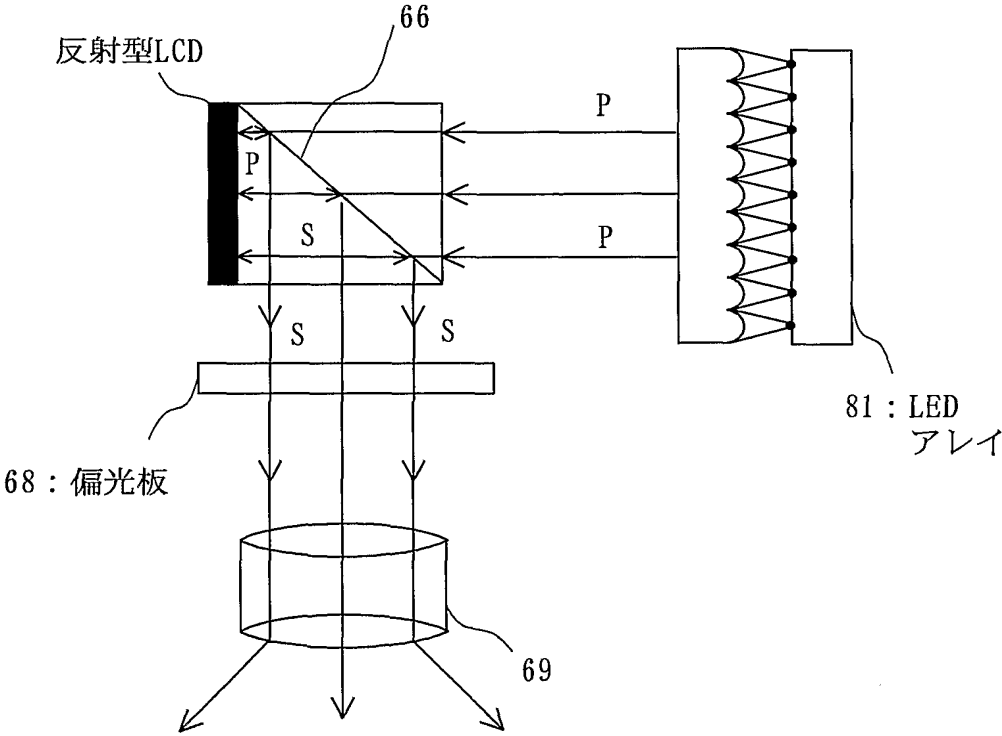
14/21  
図 16



77 : クロス偏光分離プリズム

15/21

図 17

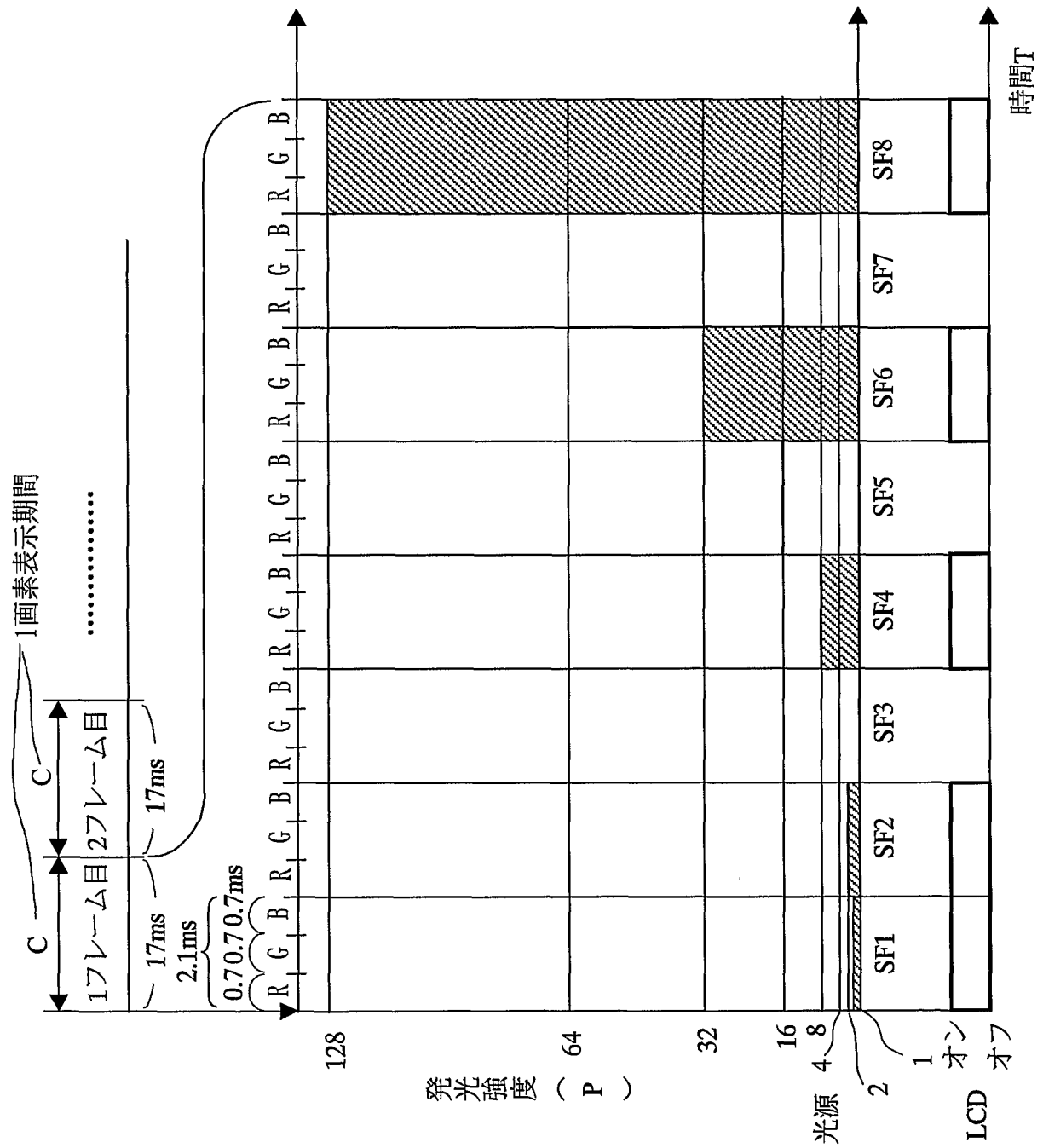


16/21

図 18

光源と画素との関係	光源駆動回路53による光源の発光制御		LCD駆動回路55によるLCDの動作時間制御	図面
	1画素表示期間内の発光強度	1画素表示期間内の発光時間		
1光源単位に対して1画素が対応。 (光源アレイ) 又は 多光源単位に対して1画素が対応。 (光源アレイ)	強度一定	時間一定(常時発光)	ON/OFF必要	図9
	強度一定	時間変化(ON/OFF)	常時ON(常時OFF)	図10
	強度変化	時間一定(常時発光)	ON/OFF必要(又は不要)	図11(又は図13)
	強度変化	時間変化(ON/OFF)	常時ON(常時OFF)	図12
1光源単位に対して多画素が対応。 (光源アレイ) 又は 1ランプに対して全画素が対応。	強度一定	時間一定(常時発光)	ON/OFF必要	(図9と同じ動作)
	強度一定	時間変化(ON/OFF)	ON/OFF必要	
	強度変化	時間一定(常時発光)	ON/OFF必要	(図11, 図13と同じ動作)
	強度変化	時間変化(ON/OFF)	ON/OFF必要	

図 19



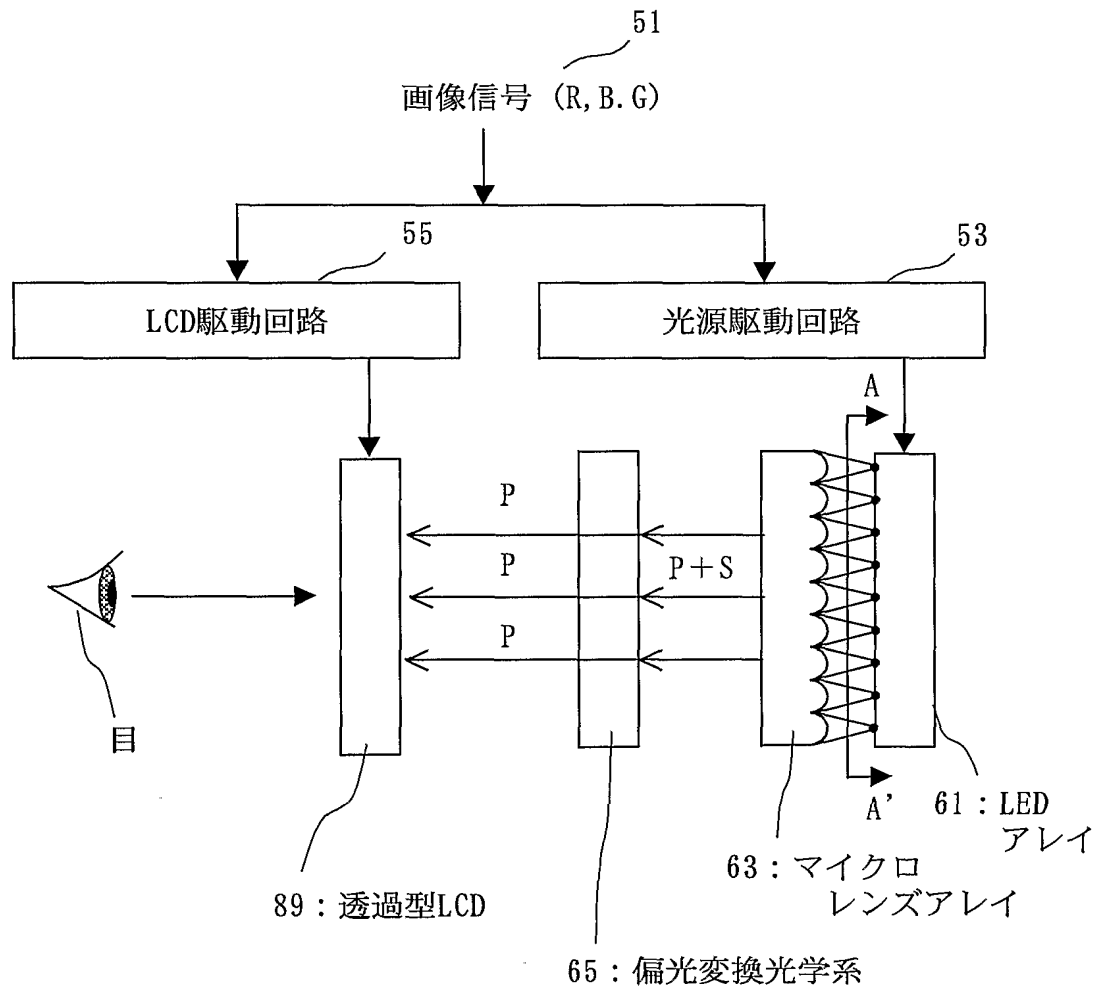
18/21  
図 20

図 21

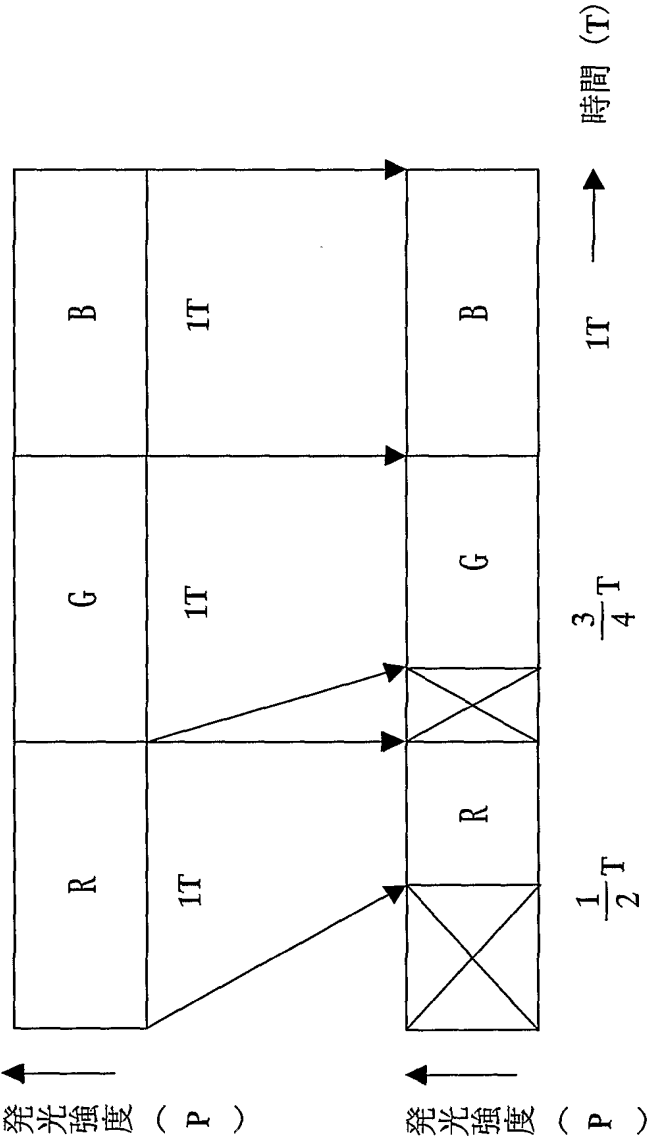


図 22

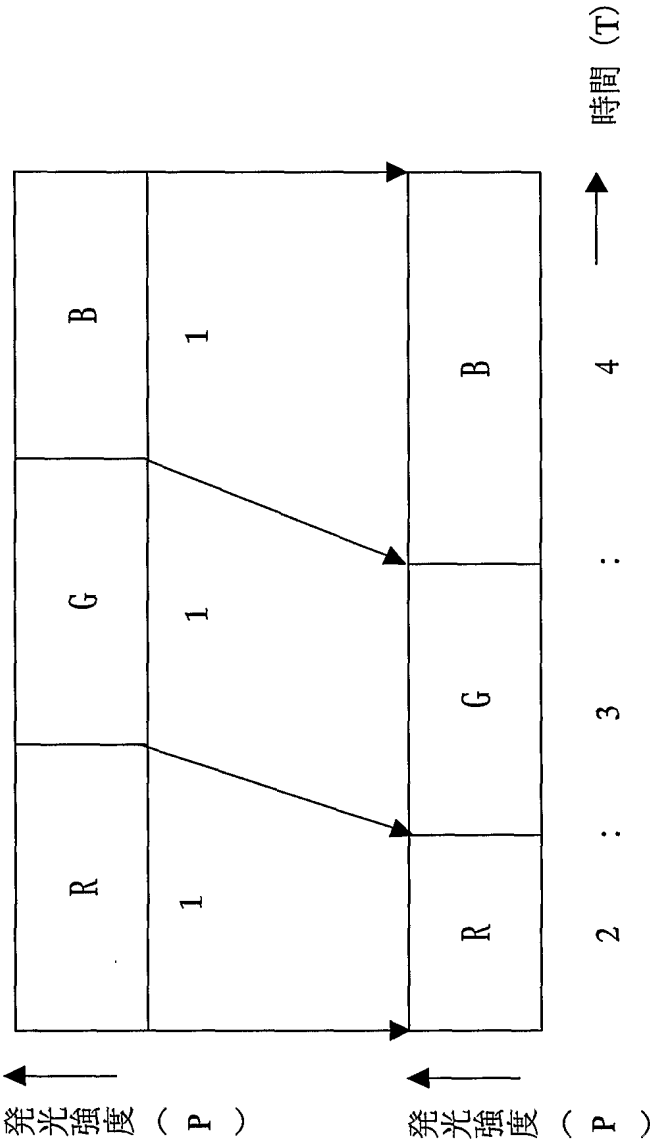
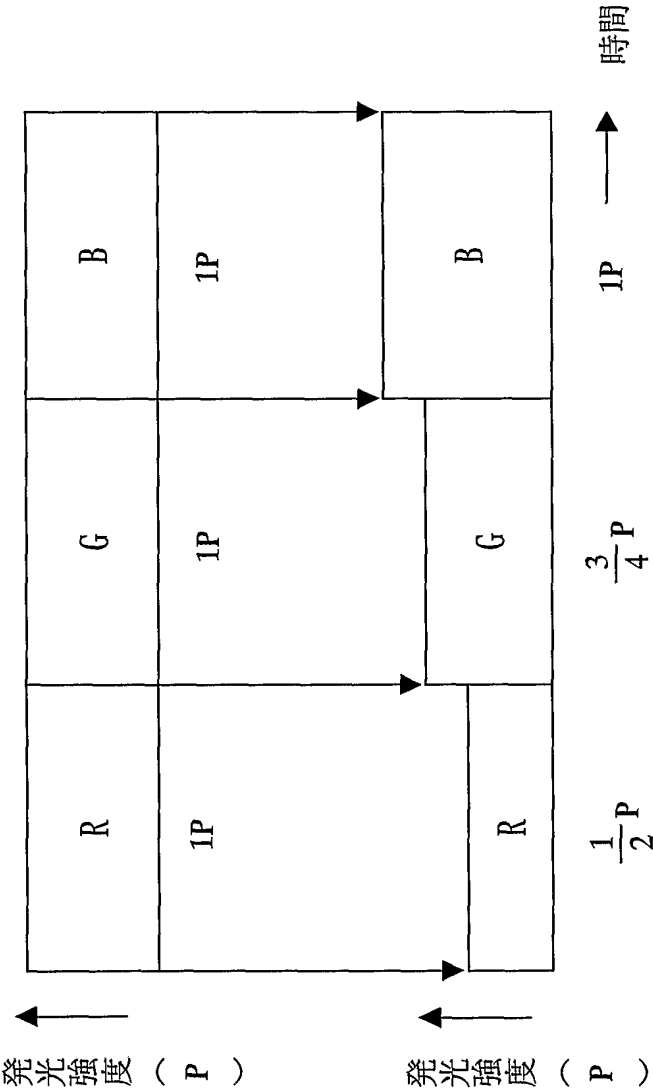




図 23



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01797

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G09G3/34, G09G3/36, G02F1/133

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G09G3/00-3/38, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 11-259020, A (OMRON CORPORATION), 24 September, 1999 (24.09.99), Par. Nos. [0021] - [0025]; Figs. 11 to 18	1, 4, 10-13, 16, 22-25, 33, 38
Y	Par. Nos. [0021] - [0025]; Figs. 11 to 18	8-9, 14-15, 26
A	Par. Nos. [0021] - [0025]; Figs. 11 to 18 (Family: none)	2-3, 5-7
X	JP, 3-71111, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 26 March, 1991 (26.03.91), Full text; Figs. 1 to 3	11-14, 22
Y	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	8-9, 14-15
X	JP, 6-102486, A (Semiconductor Energy Lab. Co., Ltd.), 15 April, 1994 (15.04.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	17-21, 35
Y	JP, 2000-9547, A (Hitachi, Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Par. Nos. [0002] - [0005] (Family: none)	26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 May, 2001 (22.05.01)Date of mailing of the international search report  
12 June, 2001 (12.06.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01797

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-26942, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 27 January, 1998 (27.01.98), Par. Nos.[0002]-[0011]; Figs. 7 to 13	27,30-31, 36-37,39
Y	Par. Nos.[0002]-[0011]; Figs. 7 to 13 (Family: none)	28-32
X	JP, 7-319427, A (Nichia Chemical Industries Ltd.), 08 December, 1995 (08.12.95), Par. No.[0015]	27-29,32, 36-37,39
Y	Par. No.[0015] (Family: none)	28-31
X	JP, 4-110889, A (Sharp Corporation), 13 April, 1992 (13.04.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-2
X	JP, 10-186318, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 July, 1998 (14.07.98), Full text; Figs. 1 to 3	1,34
Y	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3,5
Y	JP, 2000-56727, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 25 February, 2000 (25.02.00), Full text; Figs. 1 to 19 (Family: none)	5,
Y	WO, 88-02533, A1 (Junichi NISHIZAWA) 07 April, 1988 (07.04.88), Full text; Figs. 1 to 3 & JP, 63-82499, A & GB, 2205431, A & KR, 9615916, B	3,5
A	EP, 0709823, A2 (Kazuo AOKI), 01 May, 1996 (01.05.96), Full text; Figs. 1 to 11 & JP, 8-234161, A & US, 6078304, A1	1-26,33-35,38

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01797

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-10, 23-26, 33, 38 relate to an apparatus and method for displaying an image of desired luminance by cooperation of a light source and an optical device. The inventions of claims 11-16, 22, 34 relate to an apparatus comprising an optical device and a light source array for displaying an image of desired luminance by controlling each light source unit of the light source array and to a method therefor. The inventions of claims 17-21, 35 relate to an apparatus and method for displaying an image of desired luminance by controlling each optical switch of an optical device. The inventions of claims 27-31, 36 relate to an image display and method for setting the color temperature of white light by controlling the emission of a light source of the image display. The inventions of claims 32, 37, 39 relate to an apparatus and method for displaying an image of desired luminance (without using any optical device where optical switches are arrayed) by controlling the emission of each light source unit of a light source array.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G09G3/34, G09G3/36, G02F1/133

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G09G3/00-3/38, G02F1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 11-259020, A (オムロン株式会社) 24. 9月. 1999 (24. 09. 99) 段落番号【0021】-【0025】, 第11-18図	1, 4, 10-13, 16, 22-25, 33, 38
Y	段落番号【0021】-【0025】, 第11-18図	8-9, 14-15, 26
A	段落番号【0021】-【0025】, 第11-18図 (ファミリーなし)	2-3, 5-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 05. 01

国際調査報告の発送日

12.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西島 篤宏

2G

9308



電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 3-71111, A (富士写真フイルム株式会社) 26. 3月. 1991 (26. 03. 91) 全文, 第1-3図 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	11-14, 22 8-9, 14-15
X	J P, 6-102486, A (株式会社半導体エネルギー研究所) 15. 4月. 1994 (15. 04. 94) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	17-21, 35
Y	J P, 2000-9547, A (株式会社日立製作所) 14. 1月. 2000 (14. 01. 00) 段落番号【0002】-【0005】 (ファミリーなし)	26
X	J P, 10-26942, A (松下電器産業株式会社) 27. 1月. 1998 (27. 01. 98) 段落番号【0002】-【0011】, 第7-13図	27, 30-31, 36- 37, 39
Y	段落番号【0002】-【0011】, 第7-13図 (ファミリーなし)	28-32
X	J P, 7-319427, A (日亜化学工業株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) 段落番号【0015】	27-29, 32, 36- 37, 39
Y	段落番号【0015】 (ファミリーなし)	28-31
X	J P, 4-110889, A (シャープ株式会社) 13. 4月. 1992 (13. 04. 92) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-2
X Y	J P, 10-186318, A (三洋電機株式会社) 14. 7月. 1998 (14. 07. 98) 全文, 第1-3図 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 34 3, 5
Y	J P, 2000-56727, A (松下電器産業株式会社) 25. 2月. 2000 (25. 02. 00) 全文, 第1-19図 (ファミリーなし)	5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO, 88/02533, A1 (西澤潤一) 7. 4月. 1988 (07. 04. 88) 全文, 第1-3図 & JP, 63-82499, A & GB, 2205431, A & KR, 9615916, B	3, 5
A	EP, 0709823, A2 (AOKI, Kazuo) 1. 5月. 1996 (01. 05. 96) 全文, 第1-11図 & JP, 8-234161, A & US, 6078304, A1	1-26, 33-35, 38

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10, 23-26, 33, 38は、光源と光学装置の協調により所望の輝度の画像を表示する装置又は方法に関するものである。請求の範囲11-16, 22, 34は、光学装置と光源アレイを有する装置において光源アレイの各光源単位を制御することにより所望の輝度の画像を表示する装置又は方法に関するものである。請求の範囲17-21, 35は、光学装置の各光学スイッチを制御することにより所望の輝度の画像を表示する装置又は方法に関するものである。請求の範囲27-31, 36は、画像表示装置の光源の発光を制御して白色の色温度を設定するようにした画像表示装置及び方法に関するものである。請求の範囲32, 37, 39は、光源アレイの各光源単位の発光を制御して所望の輝度の画像を (光学スイッチを配列した光学装置を用いることなく) 表示する装置及び方法に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。